

CONHEÇA SEU VOLKSWAGEN – Amaury F. de Almeida

Do mesmo autor:

MANUTENÇÃO
DE
AUTOMÓVEIS

Um livro completo sôbre conservação e mecânica de tôdas as marcas e modelos de automóveis e caminhões, dos mais antigos aos mais recentes

SUMÁRIO:

FUNCIONAMENTO

CONSERVAÇÃO

MECÂNICA

REGULAGENS

DEFEITOS E CONSERTOS

ESPECIFICAÇÕES PARA REGULAGENS

Fotos da capa
gentileza da Volkswagen
do Brasil



CONHEÇA SEU VOLKSWAGEN

AMAURY F. DE ALMEIDA

CONHEÇA SEU VOLKSWAGEN

TODOS OS MODELOS

SEDAN — KARMANN GHIA — UTILITÁRIOS

7.ª Edição

RIO DE JANEIRO
1971

VOLKSWAGEN DO BRASIL

INDUSTRIA E COMÉRCIO DE AUTOMÓVEIS S.A.

São Bernardo do Campo,
8 de abril de 1963

Ilmo. Sr.
Amaury Figueiredo de Almeida
Caixa Postal, 27

Correio do MEIER

RIO DE JANEIRO - GB

Prezado senhor:

Ref.: Seu livro "Conheça o seu Volkswagen", em preparação.

Sòmente agora nos é possível devolver o original datilografado da sua obra supra, que V.Sa. teve a gentileza de nos encaminhar com sua carta de 23/10/62.

O nosso Departamento de Assistência Técnica procedeu à revisão da parte técnica de sua obra e, com as correções a lápis feitas no original que ora lhe devolvemos, é de opinião que, sob êsse aspecto, o seu conteúdo corresponde às nossas especificações. Não foi feita a revisão ortográfica, que acreditamos seja levada a efeito por V.Sa.

Com os nossos votos de sucesso na publicação e aceitação de seu livro, desejamos lhe apresentar as nossas mui

cordiais saudações,

VOLKSWAGEN DO BRASIL S.A.
Seção de Propaganda

Gerd Tykocinski

O AUTOR AGRADECE A COLABORAÇÃO DOS SRS.:

FRANZ F. NOCKER — GERENTE TÉCNICO DA FIRMA SISAUTO S/A.

JOAQUIM DIAS DE ALMEIDA — GERENTE DA SEÇÃO DE PEÇAS DA FIRMA "AUTO MODELO S/A".

GERD TIKOCINSKI — DA "VOLKSWAGEN DO BRASIL S/A".

MEMBROS DO DEPARTAMENTO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA "VOLKSWAGEN DO BRASIL S/A".

INTRODUÇÃO

O automóvel VOLKSWAGEN que, em alemão significa "carro popular", foi projetado em 1933 pelo Dr. Porsche que emprestou seu nome a êste notável carro esportivo e com o qual o Volkswagen muito se parece em suas características mecânicas, e teve sua fabricação em série iniciada em 1939, em Wolfsburg, Alemanha.

Com o advento da II Grande Guerra, a fábrica dedicou-se a fabricação de peças para motores de aviões, motores e veículos para uso militar, destinados em grande parte para o "Afrika Korps", em virtude de suas características de economia e por possuir motor refrigerado a ar, ideal para campanhas no deserto.

Finda a guerra, a fábrica foi reorganizada e pouco depois já fabricava veículos para uso interno e também para exportação.

Com a crescente aceitação e procura dêsses veículos em suas duas versões, sedan e utilitários, construiram-se linhas de montagem em diversos países, inclusive no Brasil, e com o programa da implantação da indústria automobilística em nosso país orientada pelo GEIA (Grupo Executivo para a Indústria Automobilística), procedeu-se a nacionalização progressiva dos componentes dêsses veículos, que, atualmente, podem ser considerados cem por cento nacionais.

Desde o início de sua fabricação até os dias atuais, contam-se aos milhares os aperfeiçoamentos introduzidos no VW, não só com a finalidade de melhorar suas características mecânicas, como também no que se refere ao confôrto e embelezamento, embora permaneçam as linhas fundamentais, e êsse aperfeiçoamento continuará, pelo que a fábrica se reserva o direito de introduzir modificações mesmo nos veículos em produção.

Êste livro, que foi escrito com autorização da VOLKSWAGEN DO BRASIL S/A, destina-se, principalmente, aos proprietários dos veículos VW, sejam amadores ou profissionais, embora contenha também informes e considerações de ordem técnica útil aos mecânicos que lidam com

êsses veiculos, para os quais, no entanto, a fábrica mantém cursos de aprendizagem e aperfeiçoamento, que são essenciais.

A fim de apresentarmos um trabalho o mais perfeito possivel, antes de ser publicado, êste livro foi encaminhado a fábrica para apreciação, sendo aprovado por seu Departamento de Assistência Técnica não só no que se refere ao texto, como as ilustrações e suas legendas.

Seguimos nesta obra o mesmo roteiro didático que imprimimos aos nossos trabalhos anteriores sôbre manutenção e mecânica de veiculos automotores: descrição detalhada do funcionamento, princípios básicos de manutenção e, finalmente, descrição de pequenos e grandes reparos. Embora façamos aqui a descrição de serviços mecânicos de grande monta, assim o fazemos mais por ilustração e para lembrar a mecânicos especializados certos detalhes que podem ser esquecidos, mas não aconselhamos e mesmo condenamos que serviços de tal ordem sejam realizados pelo proprietário, sem conhecimentos técnicos suficientes e sem ferramentas apropriadas indispensáveis. Trabalhos mecânicos que impliquem em desmontagem do motor, da carcaça da transmissão e outros dessa ordem devem ser feitos no Revendedor VW, levando-se em conta, principalmente, que tais serviços quase nunca se tornam necessários e quando o são, depois de muitos anos de uso, devem ser bem executados.

No entanto, na descrição do funcionamento e dos pequenos serviços de manutenção que podem ser realizados pelo proprietário, descemos aos mínimos detalhes, e assim procedemos também em relação aos reparos eventuais de emergência, embora sejam pouco comuns, pois o VW se caracteriza pelo funcionamento uniforme e livre de enguiços.

Com excessão das ilustrações n.º 1 e n.º 6-D, que são desenhos do autor, tôdas as demais foram extraídas dos manuais de serviço e de peças dos veiculos Voskswagen.

O autor

MOTORES

"1 131 cc" – 1952-53
"1 200" – 36 HP
"1 300" – 46 HP
"1 500" – 52 HP
"1 600" – 60 HP

O MOTOR

Princípio básico de funcionamento. — Em todos os tipos de motores de combustão interna, como é o caso do motor a gasolina, a fôrça obtida no eixo de saída é proveniente da combustão de uma mistura de ar e vapôres de certos hidrocarbonetos na parte superior de um cilindro

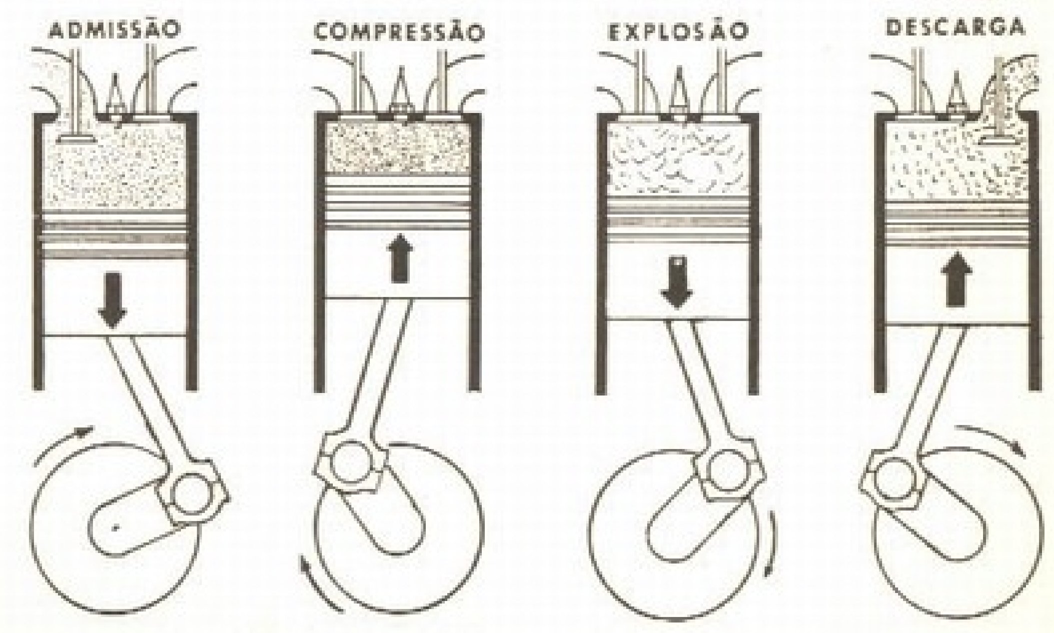


Fig. 1 — As 4 fases do ciclo a 4 tempos

denominada "câmara de combustão", que possui uma parede móvel constituída pela cabeça de um êmbolo que se desloca dentro dêste cilindro. A combustão é uma reação química entre certos elementos do combustível e o oxigênio do ar, provocada por uma centelha elétrica e da qual resulta grande aumento de pressão dentro do cilindro, suficiente para forçar o êmbolo com grande impulso afastando-se da câmara de combustão. O êmbolo é ligado a um eixo por meio de uma haste (biela), constituindo uma manivela, de modo que o movimento de vai-e-vem retilíneo do êmbolo no cilindro se transforma em movimento de rotação na árvore da manivela.

Naturalmente, devido a forma da manivela, ao atingir o êmbolo o ponto mais afastado da câmara de combustão (ponto morto inferior),

seu movimento se inverte e êle começa a subir, pelo que o movimento de vai-e-vem se transforma em movimento rotativo na árvore.

Os principais elementos do combustível são o carbono e o hidrogênio; o enxôfre é um elemento comburente, mas existente em pouca quantidade e indesejável. O nitrogênio, sendo um gás inerte, não toma parte ativa do processo de combustão.

Naturalmente, a fôrça obtida, entre vários fatôres, depende diretamente da quantidade de combustível queimada, e como não é conveniente a construção de um motor de um só cilindro com grandes dimensões, os motores se constituem de vários cilindros grupados de diferentes maneiras, mas tendo seus êmbolos ligados a uma só manivela com vários braços, colocados a ângulos determinados. Ao conjunto de manivelas se denomina ***"árvore de manivelas"***.

Para se conseguir um funcionamento automático e contínuo do motor, além das peças móveis essenciais, necessita-se ainda dos seguintes dispositivos:

1) — Um meio de se provocar a combustão da mistura ar-combustível. — Isso se consegue por meio de uma faísca elétrica produzida por um simples dispositivo muito conhecido, a "vela de ignição". Ao conjunto de órgãos destinados a produção das centelhas se denomina ***"sistema de ignição"***.

2) — Fornecimento de certa quantidade de ar e gasolina — O fornecimento de ar ao cilindro não depende de fonte externa, já que se realiza pela ação do próprio êmbolo, que funciona com uma bomba aspirante, ao descer dentro do cilindro, sugando o ar atmosférico através de uma abertura controlada por uma válvula chamada ***"válvula de admissão"***. A dosagem da gasolina se faz no ***carburador,*** durante a passagem da corrente de ar por seu interior. O carburador pertence ao conjunto de órgãos que se chama ***"sistema de alimentação"***.

3) — Expulsão dos gazes queimados. — Essa operação se realiza por ação do próprio êmbolo, que, ao subir, expulsa os gazes queimados através de uma abertura chamada ***"válvula de escapamento"***.

4) — Lubrificação. — As superfícies de atrito das partes móveis do motor suportam grandes pressões e ficariam danificadas em minutos se não se prouvesse um meio de reduzir ao mínimo êsse atrito; isso se consegue com a lubrificação, a cargo do ***"sistema de lubrificação"***.

5) — Arrefecimento. — Infelizmente, nos motores térmicos, cêrca de 2/3 do calor liberado na combustão não são aproveitados e devem ser dissipados. Isso está a cargo do **sistema de arrefecimento ou de refrigeração,** no caso do Volkswagen conseguido simplesmente por uma corrente de ar forçada sôbre as partes externas do motor.

Ciclo a 4 tempos. — Assim se denomina o conjunto de fases de transformações que se verificam no cilindro e estão ilustradas pela fig.1. Como são precisas 4 fases para que se consiga um impulso motor, correspondendo a duas voltas da manivela chamou-se a êste ciclo de ***ciclo a 4 tempos*** e nêle se baseia o funcionamento da maioria dos motores a gasolina. Há também o ciclo a 2 tempos, em que se consegue, por meio de artifícios, um tempo motor para cada volta da manivela.

O motor Volkswagen. — O motor dos veículos Volkswagen se localiza na parte traseira, é constituído de 4 cilindros horizontais opostos 2 a 2, de ciclo a 4 tempos, válvulas na cabeça, refrigerado a ar por ventoinha. É de construção simples e robusta, leve e de fácil reparação. Possui os mesmos sistemas auxiliares que os motores convencionais.

A árvore de manivelas é de aço forjado, se localiza entre as duas metades da carcaça do motor e repousa sôbre 4 mancais forrados de casquilhos de metal anti-fricção do tipo substituível.

A árvore de comando de válvulas também se localiza entre as duas metades da carcaça, abaixo da árvore de manivelas e repousa sôbre 3 mancais. A árvore de comando de válvulas possuiu 4 cames, os quais comandam as válvulas por meio de tuchos, varetas dos balancins e balancins.

A descrição do funcionamento dos diversos sistemas, assim como sua conservação e reparos eventuais está detalhada nos capítulos que se seguem.

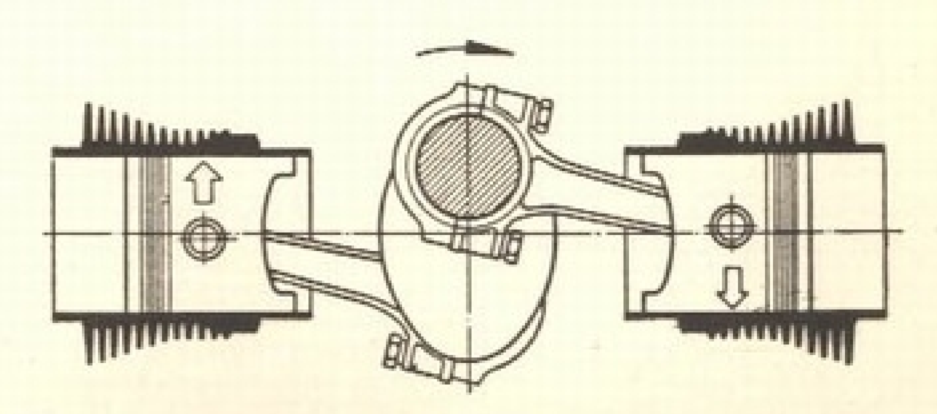


Fig. 2 — Disposição dos cilindros do motor Volkswagen

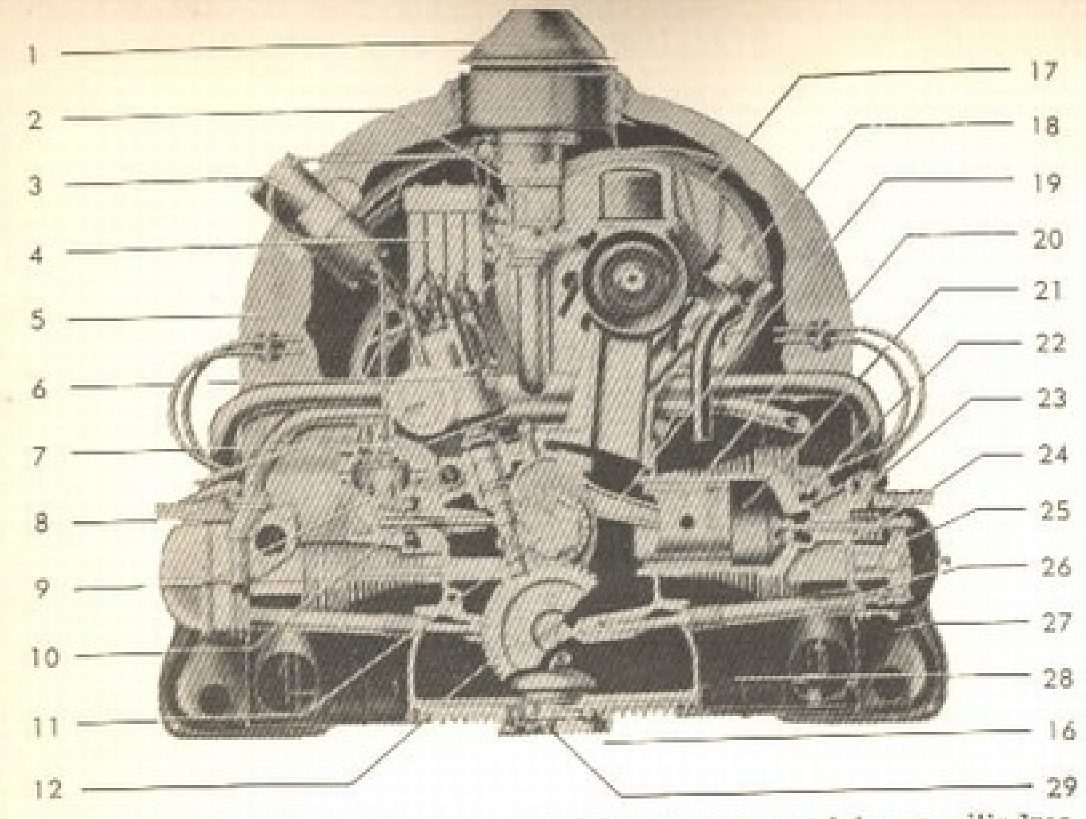


Fig. 1-A — Corte do motor por um plano vertical paralelo aos cilindros.
(Motor "1 200" — 36 HP)

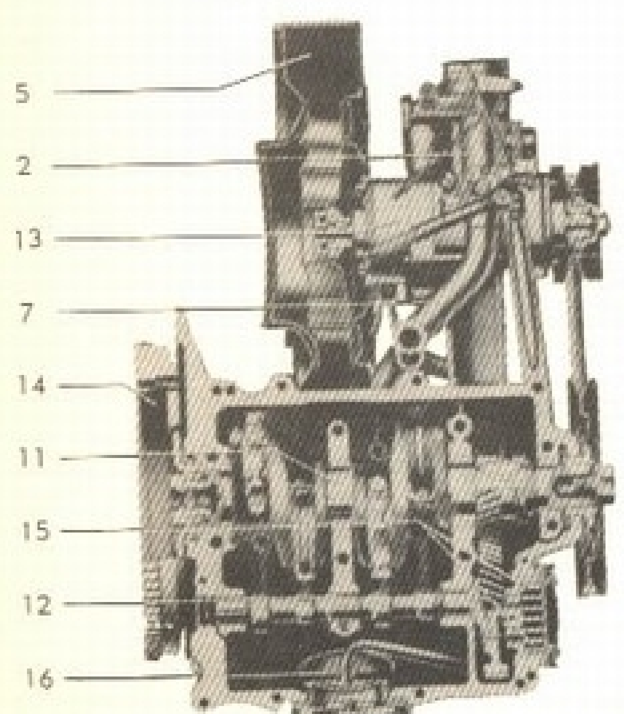


Fig. 2-A — Corte do motor por um plano vertical paralelo a árvore de manivelas.

1 — Filtro de ar
2 — Carburador
3 — Bobina de ignição
4 — Radiador de óleo
5 — Carcaca da ventoinha
6 — Distribuidor
7 — Coletor de admissão
8 — Tubo de pre'-aquecimento
9 — Bomba de gasolina
10 — Interruptor da luz de áviso da pressão do óleo
11 — Árvore de manivelas
12 — Árvore de comando
13 — Dínamo
14 — Volante do motor
15 — Bomba de óleo
16 — Filtro de óleo
17 — Ventoinha
18 — Tubo de abastecimento de óleo
19 — Biela
20 — Êmbolo
21 — Cilindro
22 — Vela
23 — Válvula
24 — Cabeçote
25 — Balancim
26 — Tucho
27 — Câmara de aquecimento do ar
28 — Tubo de aquecimento
29 — Bujão de escoamento de óleo

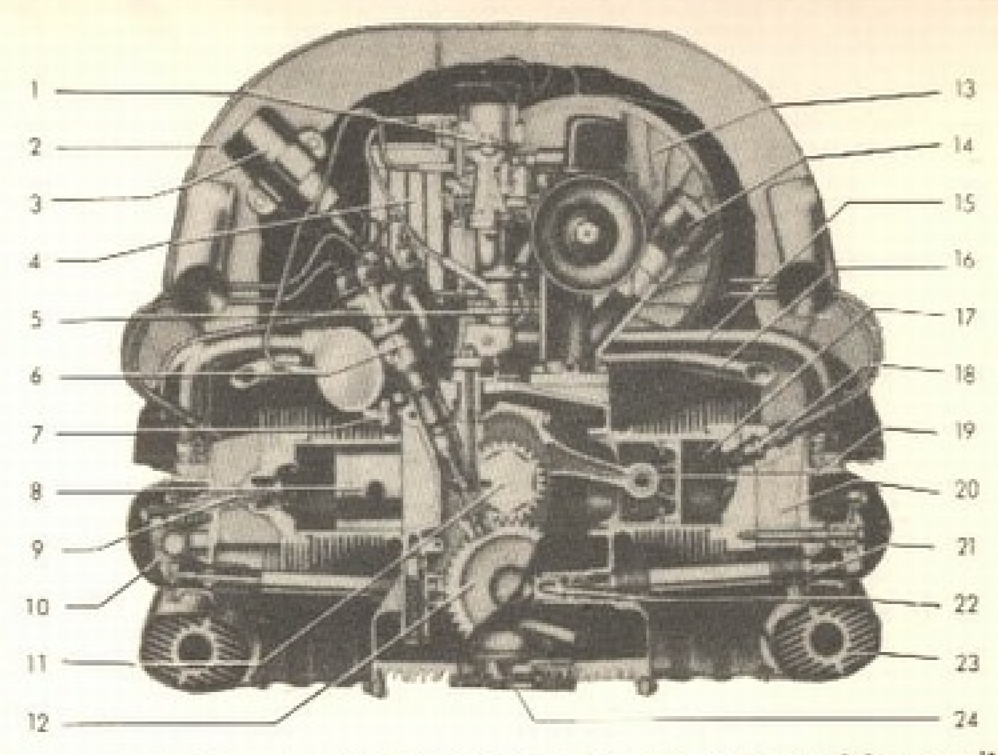


Fig. 3-A — Corte do motor "1 300" por um plano vertical paralelo aos cilindros. Os motores "1 500" e "1 600" são semelhantes; diferem apenas nos diâmetros dos cilindros e em pequenos outros detalhes.

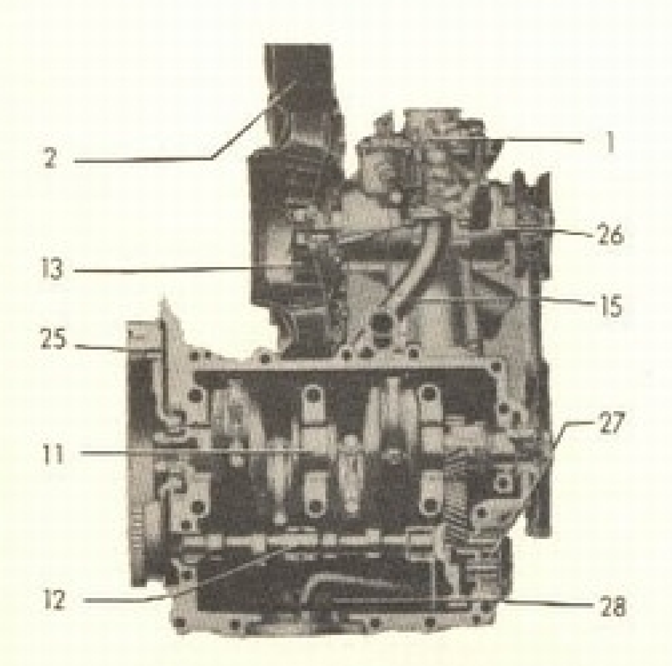


Fig. 4-A — Corte do motor por um plano vertical paralelo a árvore de manivelas.

1 — Carburador
2 — Carcaca da ventoinha
3 — Bobina de ignição
4 — Radiador de óleo
5 — Bomba de gasolina
6 — Distribuidor
7 — Interruptor da luz de aviso da pressão do óleo
8 — Êmbolo
9 — Válvula
10 — Balancim
11 — Árvore de manivelas
12 — Árvore de comando
13 — Ventoinha
14 — Tubo de abastecimento de óleo
15 — Coletor de admissão
16 — Tubo de pre'-aquecimento
17 — Cilindro
18 — Vela
19 — Biela
20 — Cabeçote
21 — Haste do tucho
22 — Tucho
23 — Câmara de aquecimento do ar
24 — Bujão de escoamento de óleo
25 — Volante do motor
26 — Dínamo
27 — Bomba de óleo
28 — Filtro da bomba de óleo

SISTEMA DE ARREFECIMENTO

Como vimos, o motor do Volkswagen é refrigerado a ar, sistema simples, eficiente e econômico, que livra o motor de muitos quilos de pêso, melhorando assim o fator "pêso-potência", e eliminando os enguiços e cuidados a que está sujeito o sistema convencional.

Parte do calor não aproveitado é eliminada com os gazes de escapamento e outra parte é dissipada pelo arcabouço metálico do motor, principalmente através das paredes dos cilindros e dos cabeçotes, que são providas externamente de aletas, cuja finalidade é aumentar a superfície de irradiação. Os cilindros e cabeçotes são envolvidos por chapas de fôlha denominadas "camisas de ar", que canalizam a corrente de ar forçada pela ventoinha para as partes mais aquecidas do motor. A ventoinha é montada no eixo do induzido do dínamo e se aloja em uma carcaça, dentro da qual se encontra também o radiador de óleo do sistema de lubrificação do motor. Também a carcaça da ventoinha é provida internamente de pequenas chapas deflectoras da corrente de ar.

Cuidados com o sistema. — A única atenção requerida pelo sistema é o ajuste eventual da tensão da corrêia do dínamo, em cujo eixo se encontra montada a ventoinha. Êsse ajuste se faz desmontando-se a metade externa da polia com a chave própria que vem com o estôjo de ferramentas e acrescentando-se ou retirando-se as arruelas de ajuste entre as duas metades da polia. A metade interna da polia possui um entalhe, que serve para se firmar a mesma com uma chave de fenda como mostra a fig. 2-B. O ajuste está perfeito quando existe uma deflexão de 2 cm entre o ponto médio da corrêia entre as duas polias, como se vê na fig. 4-B. Esta figura também indica as posições correta e incorretas da corrêia. Se se deseja aumentar a tensão, o que é mais comum, retiram-se as arruelas necessárias entre as duas metades da polia. Se se deseja diminuir a tensão, acresce-se o número adequado de arruelas. As arruelas de ajuste ficam guardadas na metade externa da polia, como mostra a fig. 3-B.

A correia e o leito das polias devem se conservar limpos, isentos de qualquer traço de óleo ou de graxa.

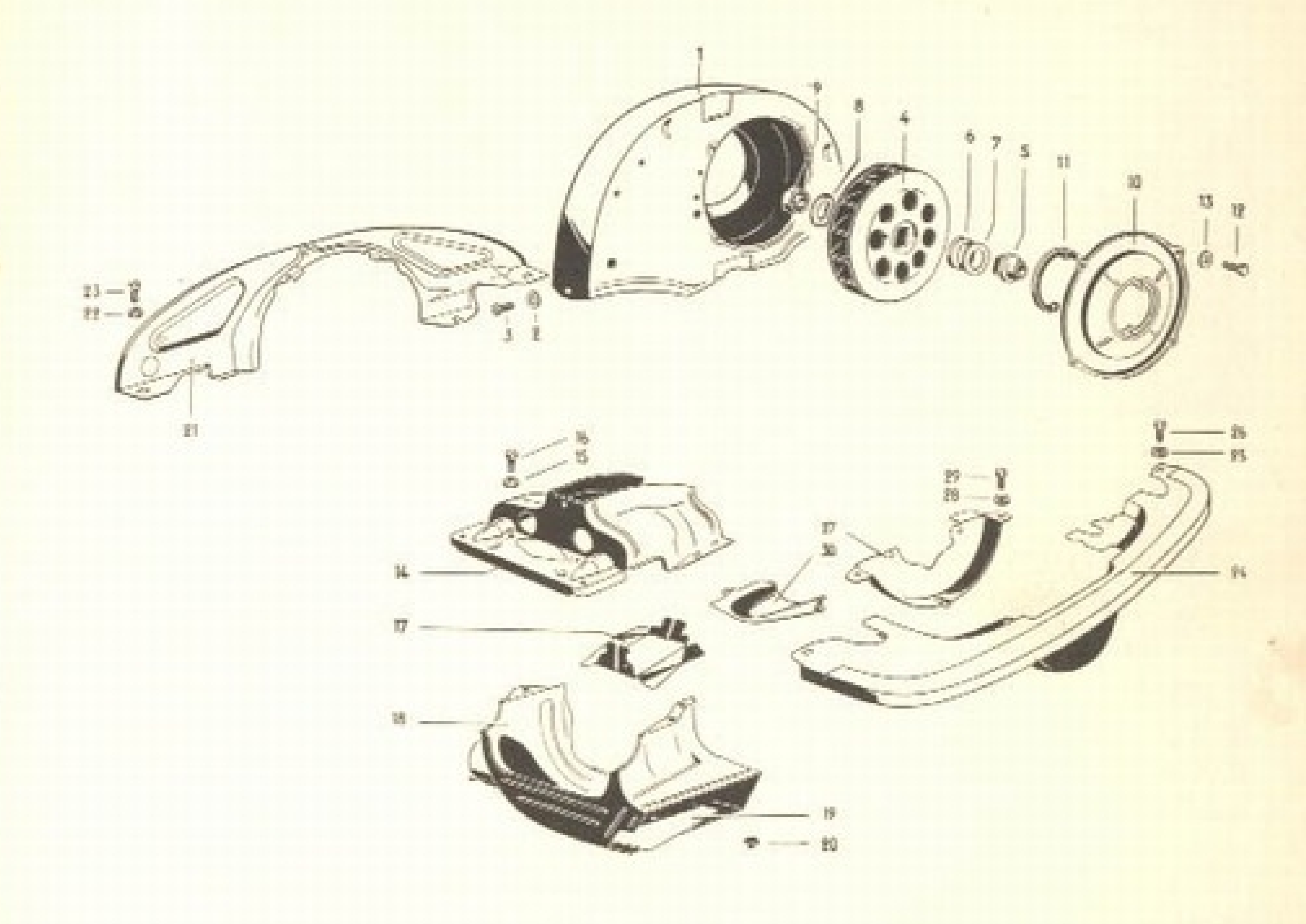


Fig. 1-B — Partes constituintes do sistema de arrefecimento ("1 200")

1 — Carcaça da ventoinha
2 — Arruela
3 — Parafuso
4 — Ventoinha
5 — Junção da ventoinha
6 — Arruela de encôsto
7 — Arruela espaçadora
8 — Arruela
9 — Porca especial da ventoinha
10 — Tampa da carcaça
11 — Junta de refôrço da tampa
12 — Parafuso sextavado
13 — Arruela
14 — Camisa de ar dos cilindros
15 — Arruela de pressão
16 — Parafuso sextavado
17 — Chapa deflectora
18 — Condutor de ar quente
19 — Válvula reguladora do aquecimento
20 — Parafuso
21 — Chapa de cobertura dianteira
22 — Arruela de pressão
23 — Parafuso
24 — Chapa de cobertura traseira
25 — Arruela
26 — Parafuso
27 — Chapa de cobertura inferior da polia
30 — Chapa de cobertura da bomba de gasolina

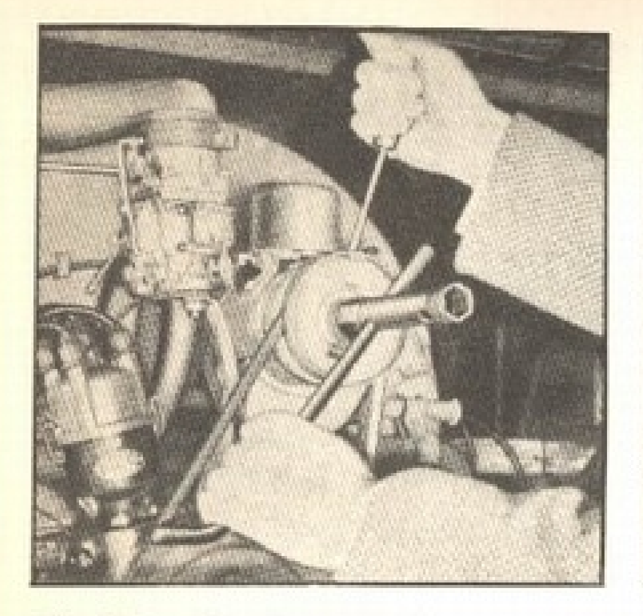


Fig. 2-B — Prende-se a polia com uma chave de fenda apoiada no entalhe da metade interna.

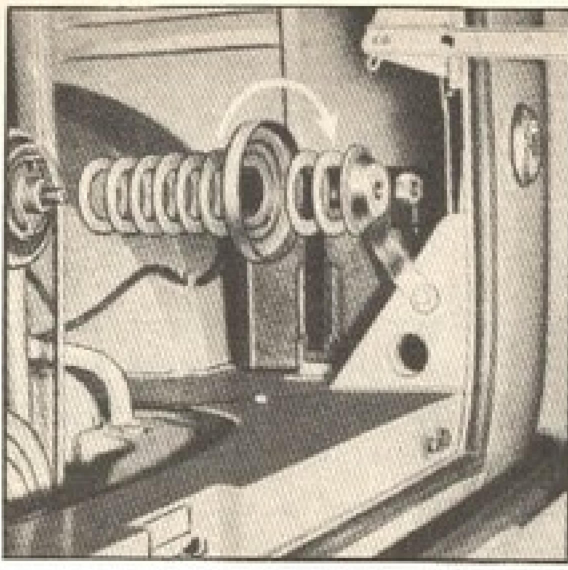


Fig. 3-B — Localização das arruelas de ajuste da correia.

Desmontagem do sistema de arrefecimento. — A desmontagem completa do sistema de arrefecimento só é possível com a retirada do motor. Como não há peças móveis que se desgastem, quase nunca essa desmontagem se torna necessária e só se justifica na desmontagem do motor ou no caso de retirada do radiador de óleo, que implica tão sòmente na retirada da carcaça da ventoinha.

A desmontagem do sistema está descrita na parte que trata da desmontagem do motor.



Fig. 4-B — Na figura à esquerda, vemos, de forma exagerada, o ponto onde deve haver uma deflexão de cêrca de 2 cm. Vemos também as posições correta e incorretas da correia.

Fig. 5-B — Peças constituintes do sistema de arrefecimento dos motores "1 300" e "1 500". O motor "1 600", além desses elementos, possui uma tomada de ar, que se vê em detalhe no quadro acima, à esquerda.

SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

O motor do VW é lubrificado por um sistema a pressão forçada, que envia o óleo lubrificante depositado no carter, por meio de uma bomba, aos mancais principais, mancais das bielas, mancais da árvore de comando, engrenagens da distribuição e ao mecanismo das válvulas. Os êmbolos e cilindros são lubrificados por respingos.

A bomba, do tipo de engrenagens, é acionada diretamente pela árvore de comando, em cuja extremidade se encaixa o eixo da engrenagem impulsora da bomba, (Fig. 1-C) e se situa no meio do carter, atraz da polia da árvore de manivelas.

O óleo é sugado do carter através de um filtro de tela que se vê detalhadamente na fig. 1-C e enviado aos diversos órgãos a serem lubrificados por canalizações e perfurações existentes na própria árvore de manivelas. Antes de penetrar na rêde de distribuição, no entanto, o óleo atravessa um radiador de óleo do tipo de serpentina, que se situa na parte superior da carcaça, envolvido pela carcaça da ventoinha. No radiador, o óleo perde cêrca de 20ºC de temperatura, cooperando, portanto, para manter as partes internas a temperatura ideal de trabalho.

A pressão no sistema, quando em funcionamento, é indicada por uma luz de aviso verde no painel de instrumentos. Quando se liga a ignição, a luz se acende. Tão logo o motor comece a funcionar e se forme pressão no sistema, a luz se apaga. Se a luz se acender eventualmente e por instantes com o motor em marcha-lenta, não ocorre anormalidade. No entanto, se a luz permanecer acesa correndo o carro a velocidade normal, é indício de pressão muito baixa ou nula, denunciando defeito no sistema. Verifica-se o nível de óleo e se comprova se ocorrem vazamentos externos intensos. Si êsses pontos estiverem em ordem, então o defeito é da bomba ou rompimento de uma canalização, o que raramente pode acontecer. A válvula de segurança e compensação também pode ser suspeita. Em qualquer caso, o veículo deve ser rebocado; o motor não deve funcionar.

A bomba pode ser fàcilmente retirada bastando que se retire a chapa traseira do motor e a polia da árvore de manivelas. Retiram-se os 4 parafusos que prendem a tampa e retira-se a bomba com a ferramenta VW 201. Na parte referente a montagem do motor especificamos os trabalhos na bomba.

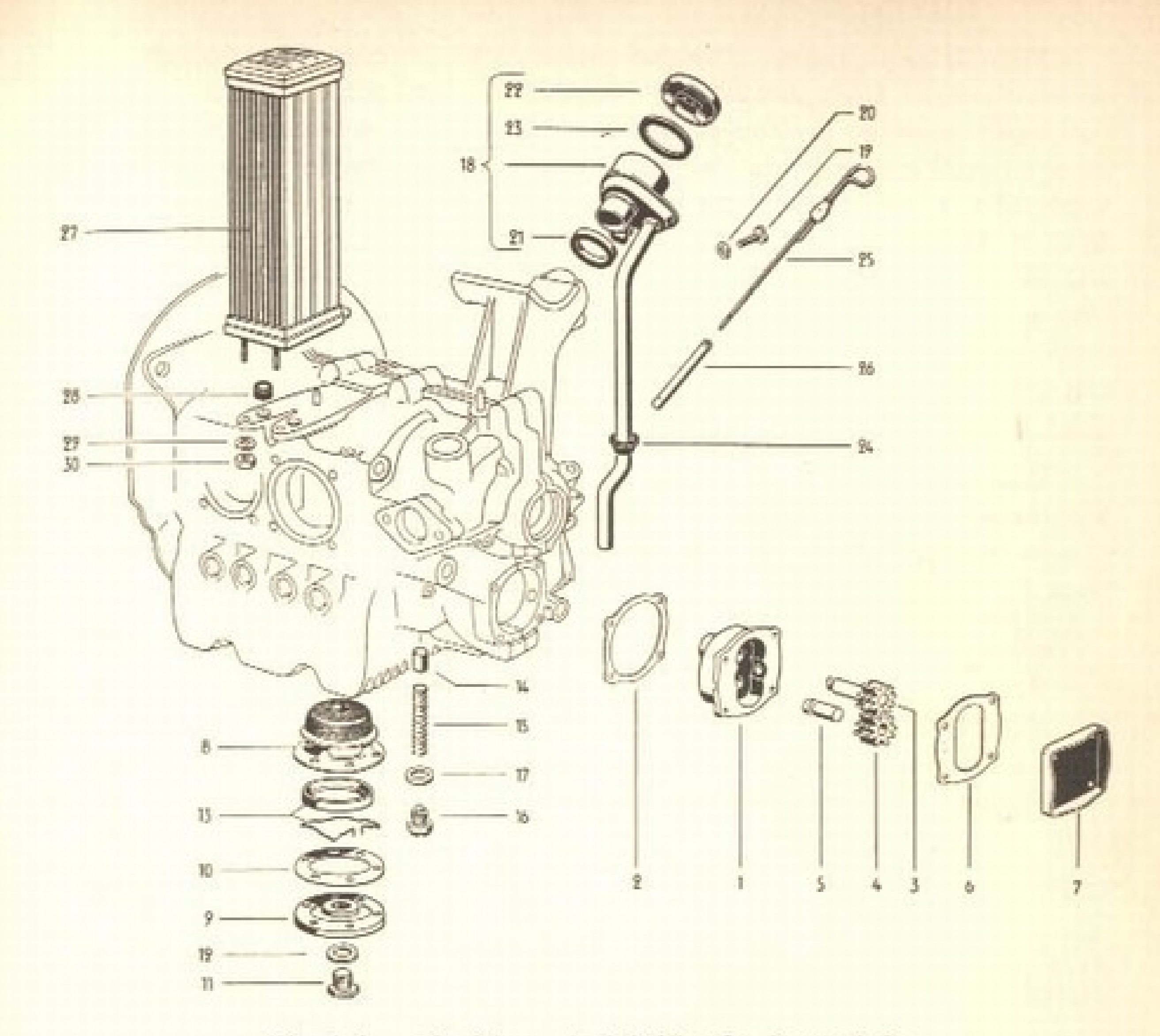


Fig. 1-C — O sistema de lubrificação desmontado.

1 — Corpo da bomba de óleo
2 — Junta vedadora da bomba de óleo
3 — Engrenagem impulsora da bomba de óleo
4 — Engrenagem livre da bomba de óleo
5 — Eixo da engrenagem livre
6 — Junta da tampa da bomba de óleo
7 — Tampa da bomba de óleo
8 — Filtro da bomba de óleo
9 — Tampa da peneira
10 — Junta da tampa da peneira
11 — Bujão de escoamento
12 — Anel de vedação
13 — Anel magnético da peneira (não usado no Brasil)
14 — Embolo da válvula de segurança e compensação
15 — Mola da válvula de segurança e compensação
16 — Bujão da válvula
17 — Anel de vedação
18 — Tubo de abastecimento de óleo
19 — Parafuso cilíndrico
20 — Arruela de pressão
21 — Anel de vedação do tubo de abastecimento
22 — Tampa do tubo de abastecimento
23 — Junta da tampa de abastecimento
24 — Anel de borracha do tudo de abastecimento
25 — Vareta medidora de nível de óleo
26 — Tubo guia da vareta de nível
27 — Radiador de refrigeração do óleo
28 — Junta do radiador de óleo (borracha)
29 — Arruela de pressão
30 — Porca sextavada

Válvula de segurança e compensação. — Naturalmente, a pressão gerada na bomba é proporcional a velocidade de rotação do motor, e como não interessam ao mesmo pressões muito altas, o sistema é provido de uma válvula denominada de "segurança e compensação", que mantém a pressão no sistema dentro dos limites convenientes. A válvula, que se vê detalhada na fig. 1-C, é constituída simplesmente por um êmbolo e uma mola calibrada, mantidas por um bujão externo. O êmbolo se desloca dentro do cilindro intercalado na passagem do óleo e provido de 4 furos; o êmbolo, deslocando-se dentro do cilindro de acôrdo com a pressão, cobre ou descobre êsses furos por onde flui o óleo, desviando o óleo quando a pressão se torna excessiva.

Quando se dá a partida, com o motor frio, o óleo é mais denso e a pressão é maior; neste caso, o êmbolo é comprimido e o óleo é encaminhado diretamente aos pontos a lubrificar, sendo o excesso desviado para o carter.

Com o motor a temperatura média, mas inferior a normal de trabalho, o óleo é encaminhado diretamente aos pontos a lubrificar e uma pequena parte atravessa o radiador de óleo.

Com o motor a temperatura normal de trabalho, o óleo só chega aos pontos a lubrificar depois de atravessar o radiador de óleo.

ESPECIFICAÇÕES

Pressão em marcha-lenta: 0,5 atm no mínimo.
Pressão a 2.500 RPM: 2 atm (todos os motores a partir de 1954)
Comprimento da mola da válvula: 52/53 mm sem carga.
Com carga de 1,9 kg (no lugar): 38,5 mm.
Folga axial entre as engrenagens e a carcaça, com as juntas no lugar, mas sem apêrto inicial: 0,066 a 0,183 mm (0,20 mm é a tolerância).
Folga axial entre as engrenagens e a carcaça, sem as juntas: 0,10 mm.
Folga entre os dentes das engrenagens: 0,03 a 0,08 mm.

SISTEMA DE IGNIÇÃO

O sistema de ignição é do tipo convencional por bateria, constituído pela bateria, a bobina (1, fig. 1-D) o distribuidor, (5, fig. 1-D), cabos e fios de ligação. A bobina é prêsa a carcaça da ventoinha, em local bem acessível. No distribuidor se localizam os platinados, (15, fig. 2-D), o condensador (46, fig. 2-D), o mecanismo do avanço centrífugo (8, fig. 2-D), embaixo da placa, e o excêntrico (10, fig. 2-D), com o rotor, (13, fig. 2-D) encaixado na ponta. A árvore do distribuidor é acionada pela árvore de comando por meio de um sem-fim na árvore de comando de válvulas e uma engrenagem na árvore do distribuidor. A árvore do distribuidor também aciona a bomba de gasolina (figs. 2-E e 5-E)

O rotor é provido de uma lâmina em sua parte superior, a qual faz contacto com uma escôva de carvão (11, fig. 2-D) prêsa a parte central da tampa; na periferia da tampa se encontram os encaixes para os cabos das velas; cada encaixe tem um terminal na parte interna da tampa, de modo que o rotor, girando, faz o papel de uma ponte rotativa, ligando a escôva de carvão, que recebe a corrente da bobina, sucessivamente a cada terminal dos cabos das velas.

Dos platinados, um é móvel, (martelo) e outro, fixo (bigorna). O móvel é acionado pelo excêntrico, que possui 4 cames ou ressaltos, de modo que, ao girar o excêntrico, êle liga e desliga os platinados 4 vêzes, em uma volta.

Os distribuidores do sedan e do Karmann Ghia até 1966 possuem avanços centrífugo e a vácuo. Já o distribuidor da Kombi "1 200", (até 1966) possui sòmente o avanço centrífugo. Os distribuidores dos motores "1 300", "1 500", "1 600" e "1 600" plano têm apenas avanço a vácuo.

Relembremos o princípio de funcionamento do sistema, para posterior compreensão dos serviços de manutenção e reparos a que está sujeito.

A bobina tem por função aumentar a voltagem da corrente da bateria, que é de 6 voltes, para cêrca de 15.000 voltes a fim de que possa se produzir a centêlha na vela. A centêlha é a passagem da corrente entre dois pontos separados por um meio gasoso, no caso a mistura ar-gasolina. Mas para que isso ocorra é preciso que a voltagem da corren-

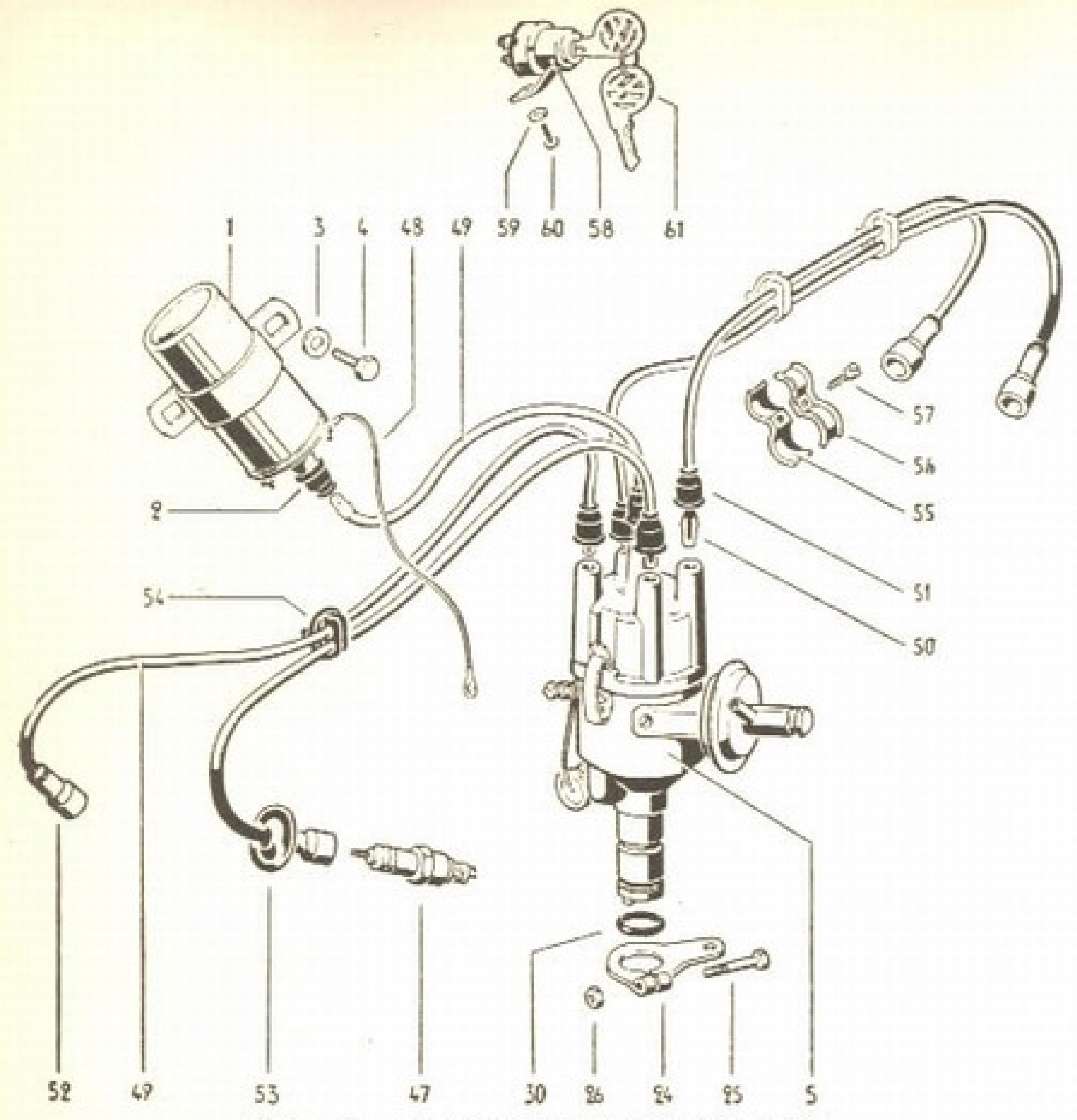


Fig. 1-D — Elementos do sistema de ignição

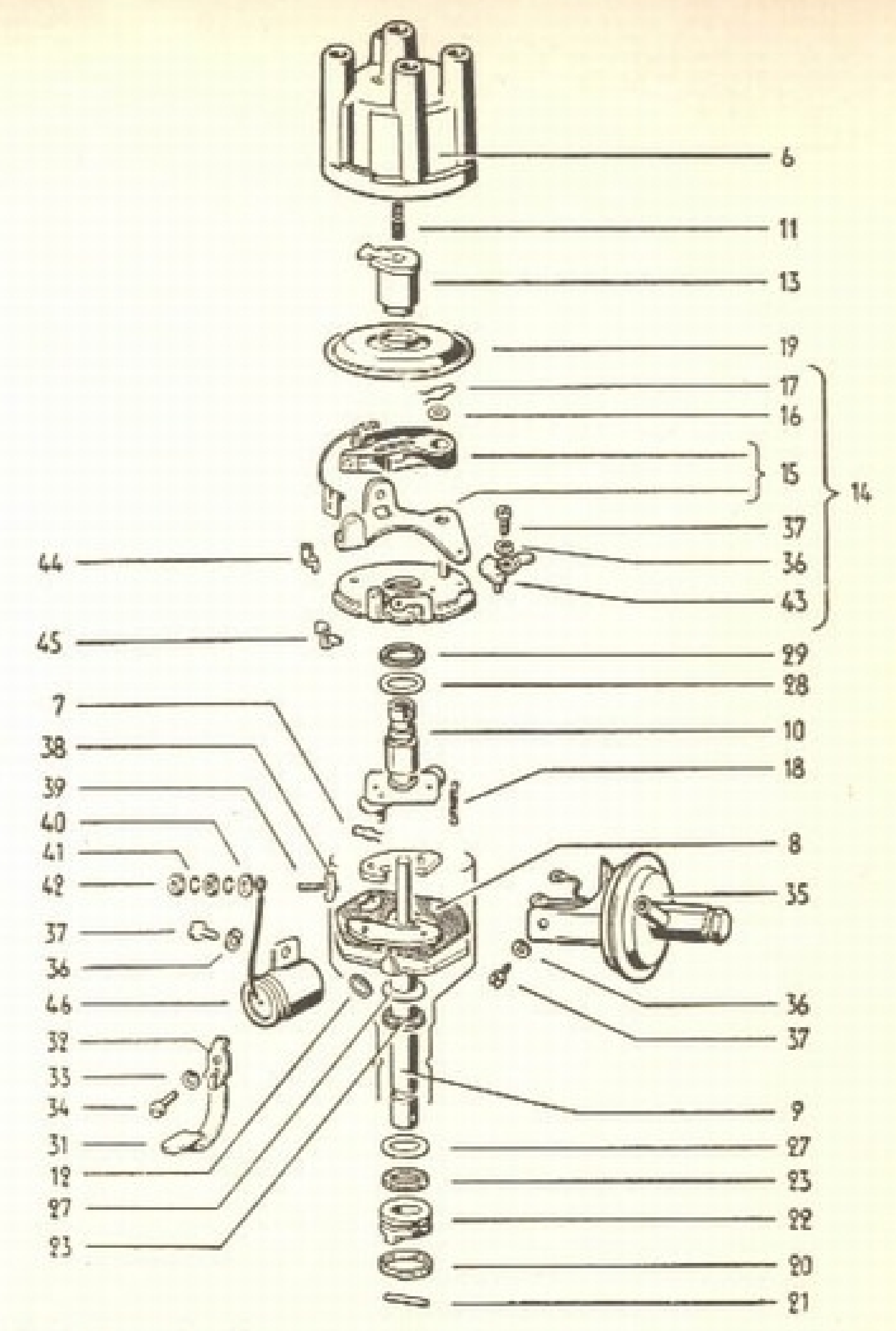


Fig. 2-D — O distribuidor inteiramente desmontado (sedan 36 HP)

1 — Bobina de ignição
2 — Coifa de borracha
3 — Arruela
4 — Parafuso sextavado
5 — Distribuidor
6 — Tampa do distribuidor
7 — Mola-grampo do pêso centrífugo
8 — Mêsa do distribuidor
9 — Arvore do distribuidor
10 — Excêntrico
11 — Escôva de carvão com mola
12 — Respiradouro do distribuidor
13 — Rotor
14 — Conjunto dos platinados (ruptor)
15 — Jogo de platinados
16 — Arruela
17 — Mola trava do platinado
18 — Mola do pêso centrífugo
19 — Disco protetor
20 — Arruela de pressão
21 — Pino fixador do acoplamento
22 — Acoplamento
23 — Arruela espaçadora
24 — Suporte de fixação do distribuidor
25 — Parafuso sextavado
26 — Parafuso sextavado
27 — Arruela
28 — Arruela
29 — Junta
30 — Junta de vedação
31 — Presilha da tampa
32 — Suporte da presilha
33 — Arruela de pressão
34 — Parafuso de fenda
35 — Corpo e haste do avanço a vácuo
36 — Arruela de pressão
37 — Parafuso de fenda
38 — Arruela
39 — Parafuso sextavado
40 — Arruela
41 — Bucha de pressão
42 — Porca sextavada
43 — Alavanca da haste do avanço a vácuo
44 — Parafuso excêntrico
45 — Mola de retenção
46 — Condensador
47 — Vela
48 — Cabo primário da bobina ao distribuidor
49 — Cabo secundário da bobina ao distribuidor
50 — Terminal do cabo da vela
51 — Coifa do cabo da vela
52 — Tomada do cabo da vela
53 — Coifa de borracha
54 — Suporte dos cabos das velas
55 — 56 — Braçadeiras do tubo dos cabos das velas (antigo)
57 — Parafuso de fenda
58 — Chave da ignição e partida
59 — Arruela
60 — Parafuso cilíndrico
61 — Chaves de ignição

6 — Tampa do distribuidor
7 — Mola grampo do peso centrífugo
8 — Mêsa do distribuidor
9 — Árvore do distribuidor
10 — Excêntrico
11 — Escôva de carvão com mola
12 — Respiradouro do distribuidor
13 — Rotor
14 — Conjunto dos platinados (ruptor)
15 — Arruela
16 — Platinados
17 — Mola do pêso centrífugo
18 — Disco protetor
19 — Arruela de pressão
20 — Pino fixador do acoplamento
21 — Acoplamento
22 — Arruela espaçadora
26-27 — Arruelas
28 — Junta
30 — Prezilha da tampa
31 — Suporte da prezilha
32 — Arruela de pressão
33 — Parafuso de fenda
34 — Arruela
35 — Parafuso sextavado
36 — Arruela
37 — Arruela de pressão
38 — Porca sextavada
39 — Condensador
40 — Parafuso de fenda
41 — Arruela de pressão

Fig. 3-D — Distribuidor da Kombi "1 200" — 36 HP, inteiramente desmontado. Os demais elementos do sistema de ignição da Kombi são os mesmos mostrados na fig. 1-D, excepto no que se refere ao avanço a vácuo que a Kombi "1 200" não possui.

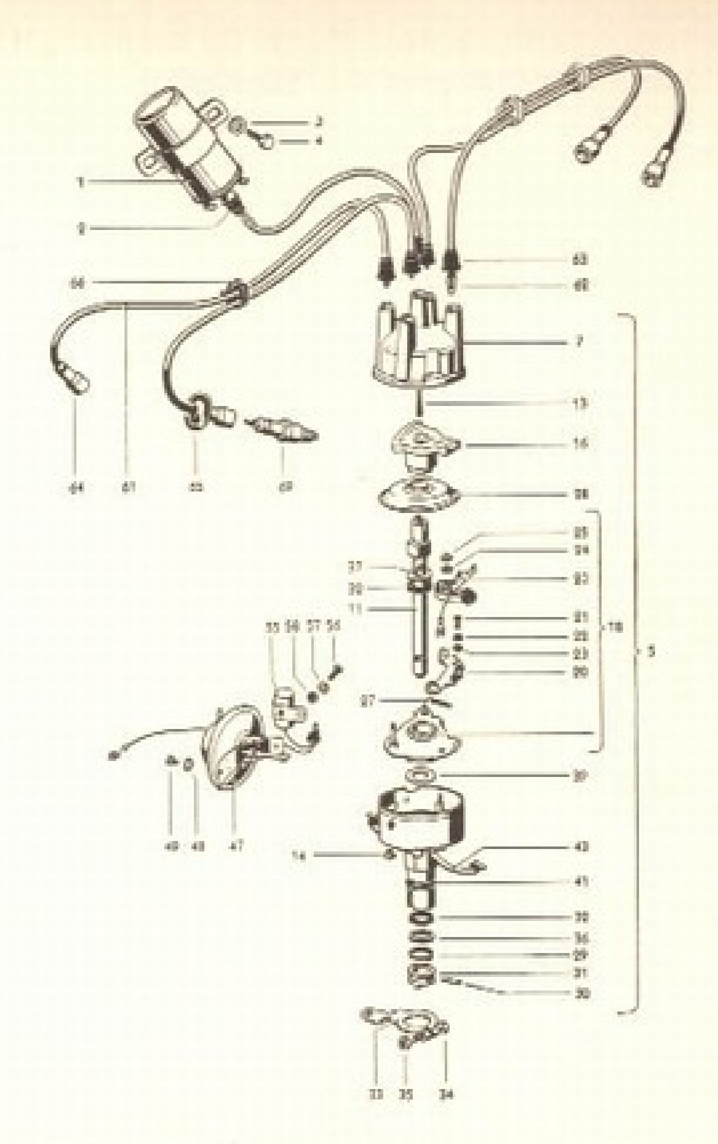


Fig. 4-D — Distribuidor usado nos motores "1 300", "1 500", "1 600" e "1 600" do tipo plano (Variant). Nesse tipo não se encontra o avanço centrífugo, mas tão sòmente o avanço a vácuo.

1 — Bobina de ignição. 2 — Coifa de borracha. 3 — Arruela. 4 — Parafuso. 5 — Distribuidor. 6 — Tampa do distribuidor. 10 — Árvore do distribuidor. 13 — Escôva com mola. 14 — Respiro do distribuidor. 16 — Rotor do distribuidor. 18 — Base com platinados. 20 — Jôgo de platinados. 21 — Parafuso galvanizado. 22 — Arruela dentada. 23 — Arruela. 24 — Arruela de compensação. 25 — Arruela de segurança. 27 — Mola para a base. 28 — Disco vedador. 29 — Anel de pressão para o acoplamento. 30 — Pino fixador do acoplamento. 31 — Acoplamento. 32 — Arruela espaçadora. 33 — Suporte fixador do distribuidor. 34 — Parafuso sextavado. 35 — Porca sextavada. 36 — Arruela de compensação. 37 — Arruela de compensação. 39 — Arruela de compensação. 41 — Anel de vedação. 43 — Presilha da tampa. 47 — Corpo e haste do avanço a vácuo. 48 — Arruela de pressão. 49 — Parafuso cilíndrico. 55 — Condensador. 56 — Parafuso cilíndrico. 57 — Arruela de pressão. 58 — Porca sextavada.

te seja muito elevada, motivo da necessidade da bobina, a qual funciona em combinação com os platinados e o condensador.

A bobina se constitui de 2 enrolamentos feitos em tôrno de um núcleo de ferro doce laminado; o enrolamento *primário* se compõe de algumas espiras de fio de cobre de grosso calibre; o outro, *secundário*, é constituído de milhares de espiras de fio de pequeno calibre; uma das extremidades do primário é ligada a bateria, passando antes pela chave de ignição e a outra ao platinado móvel; como a platinado fixo é ligado a "massa", ou seja, o retôrno da corrente, quando os platinados estão ligados, flui uma corrente através o enrolamento primário; em virtude de uma propriedade elétro-magnética, cria-se um campo magnético na bobina; quando os platinados se separam, também em conseqüência de outra propriedade elétro-magnética, o campo magnético sofre um corte

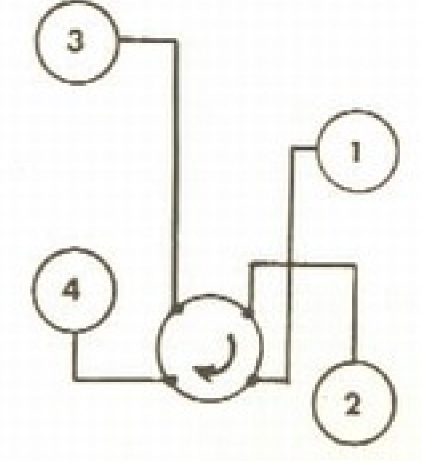


Fig. 5-D — O distribuidor sem a tampa. O tipo ilustrado não é dos mais recentes. Os distribuidores mais modernos estão ilustrados pelas figs. 1, 2, 3 e 4-D.



Fig. 6-D — Ordem de explosão 1-4-3-2.

A seta indica o sentido de rotação do rotor.



brusco e cria-se então no enrolamento secundário, que possui milhares de espiras, uma corrente chamada "induzida", de voltagem sobremodo elevada. É essa corrente que interessa para a produção das centelhas na vela e por isso o secundário tem uma extremidade ligada ao polo

negativo do primário por meio de ligação interna e a outra vai ter ao centro da tampa e a lâmina do rotor. O rotor, girando, leva a corrente a cada uma das velas em seu devido tempo. Chegando a cabeça da vela a corrente percorre o terminal central e ao chegar a ponta dêste, já dentro da câmara de combustão, salta para a ponta do outro terminal, ligado a massa; o outro borne da bateria também está ligado a estrutura do carro, de modo que assim se faz o retôrno da corrente. O rotor, como vimos, girando junto com o excêntrico, que atua sôbre os platinados, faz o papel de verdadeira ponte rotativa, de modo que quando os platinados se separam e a corrente se forma, o rotor já se encontra apontado para o terminal do cabo da vela.

O condensador, ligado em paralelo com os platinados, absorve grande parte do centelhamento que se produz entre os platinados, evitando sua queima e proporciona queda mais abrupta do campo magnético, melhorando assim a ação da bobina.

As explosões se sucedem a um tempo determinado e segundo uma seqüência que se denomina "ordem de explosão", que está detalhada pela figura 6-D, que mostra o sentido de rotação do distribuidor e a numeração dos cilindros.

Avanço centrífugo. — Êsse mecanismo, que se situa sob a placa do distribuidor, faz a ligação entre o conjunto do excêntrico e rotor (parte superior do eixo) com a árvore pròpriamente dita e tem como função adiantar ou atrasar a centêlha, em virtude do seguinte motivo: quando o motor funciona a baixa velocidade, a centêlha se produz quando o êmbolo está no ponto morto alto, ou ligeiramente antes, de modo que, quando se realiza a queima total da mistura, o êmbolo já se deslocou o suficiente para receber o impacto do aumento de pressão que o força para baixo, sem que ocorram contra-golpes, ou seja, sem que a manivela seja obrigada a volver em sentido contrário; no entanto, se a velocidade aumenta e a centelha continuasse se produzindo no mesmo tempo, quando a mistura se queimasse por completo, o êmbolo já teria descido muito em seu deslocamento para baixo e a fôrça expansiva dos gases seria desperdiçada em grande parte. Para se evitar essa perda, emprega-se êsse dispositivo baseado na fôrça centrífuga, que adianta a centêlha a proporção que aumenta a velocidade do motor. O adiantamento e atraso se a velocidade aumenta ou diminui é automático e independente da ação do motorista.

Avanço a vácuo — Êsse dispositivo (35, fig. 2-D e fig. 5-D) tem a seguinte finalidade: quando o motor funciona a velocidades médias, tendo a borboleta parcialmente aberta, cria-se uma depressão abaixo da borboleta; a quantidade de mistura que penetra nos cilindros é menor

e queima com mais lentidão, pelo que deve haver um avanço adicional, sobreposto ao avanço centrífugo o qual varia sòmente em relação a velocidade. Êsse avanço se consegue com um dispositivo comandado pela própria depressão do cano de admissão e se constitui de uma câmara dividida ao meio por um diafragma; uma das partes está em comunicação com o coletor de admissão, de modo que quando a depressão aumenta o diafragma é atraído, levando consigo uma haste, que, por sua vez, atua sôbre a placa do distribuidor, alterando a posição dos platinados de modo a adiantar a centelha. O avanço a vácuo se vê claramente na fig. 2-D.

Manutenção do sistema de ignição. — Para que se produza uma centêlha suficientemente forte nas velas é preciso que não se acresçam resistências no circuito, nem ocorram fugas de corrente. Necessário também se torna que as centelhas se produzam no devido tempo, isto é, que o motor esteja no "ponto certo de inflamação". Para tal, o sistema requer poucos cuidados:

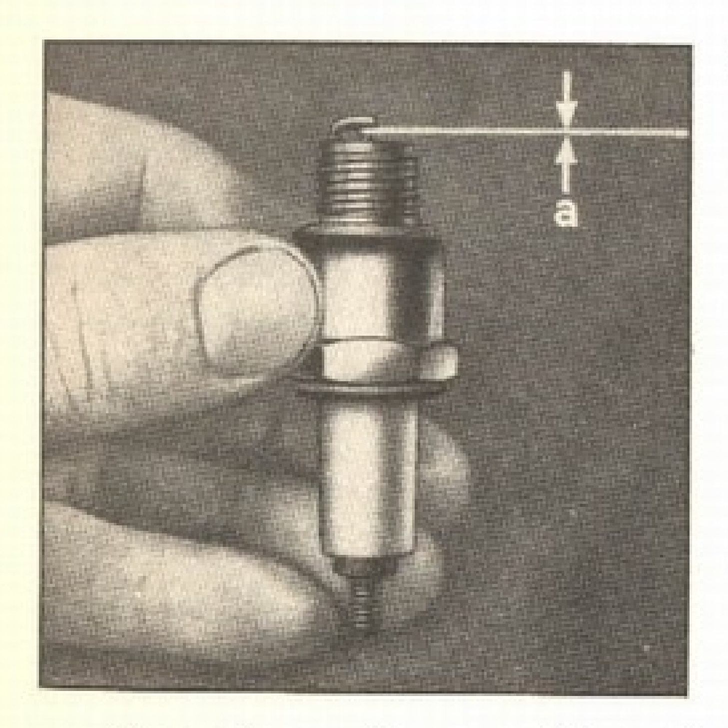


Fig. 7-D — Abertura entre os eletrodos da vela, medida com o calibre de lâmina. A folga (a), deve ser de 0,6 a 0,7 mm para os motores até 1966 ("1 200") e de 0,7 a 0,8 mm para os motores "1 300", "1 500", "1 600" e "1 600" plano.

TIPOS DE VELAS

SEDAN E KARMANN GHIA:
Bosch W 125 T4,
W 175 T1
NGK 5-H,
Champion L-85

KOMBI:
Bosch W 175 T1,
W 225 T1
Champion L-85,
NGK 5-H

Fios e cabos. — Conservar tôdas as ligações do sistema limpas e devidamente apertadas. Em caso de substituição de fios, êsses devem ser soldados aos terminais e não amarrados simplesmente. Os fios e cabos devem se conservar em bom estado e devidamente isolados. Os cabos das velas em mau estado permitem "eflúvios" de corrente que diminuem a intensidade das faíscas.

Velas. — A intervalos de 4 a 5.000 quilômetros ou com mais freqüência se o estado do motor não fôr muito satisfatório, as velas devem

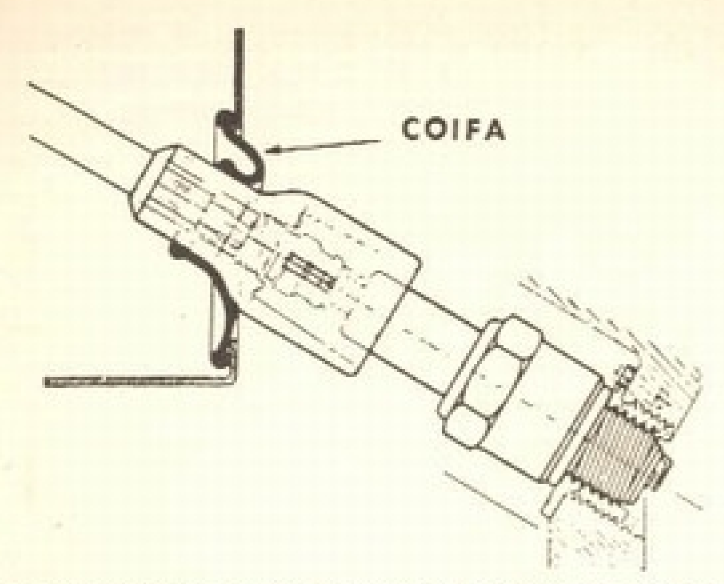


Fig. 8-D — A coifa de borracha do cabo da vela deve ser bem colocada em seu encaixe.

ser retiradas para limpeza e calibragem da abertura entre os eletródos. Sempre que possível, a limpeza deve ser feita com jato de areia, processo que retira eficientemente tôdas as encrustações. O estado do "nariz" da vela é um espelho fiel do funcionamento do motor no que se refere ao estado da câmara de compressão e queima da mistura.

Uma coloração castanho-camurça ou levemente acinzentada indica boa carburação e boa ignição — condições normais de funcionamento.

Já se os depósitos são negros e duros, e há presença de óleo no nariz da vela é indício de que há passagem de óleo para as câmaras de combustão, provàvelmente devido ao aumento da folga entre os anéis de segmento e as paredes dos cilindros, ou através das guias das válvulas, o que é pouco comum. Uma medida da compressão dos cilindros revelará valor menor que o limite mínimo de tolerância, que é de 4,5 atm. Se a compressão estiver normal, ou se a ocorrência se verificar apenas em um cilindro, é provável que esteja havendo desvio da corrente na cabeça da vela, ou melhor, pela superfície externa do isolador. Limpa-se a vela e verifica-se se as ligações de seu cabo estão perfeitas. No caso da passagem de óleo ser pequena, pode-se corrigir temporàriamente a anormalidade, passando-se a usar vela ligeiramente mais quente.

Se a vela apresenta no nariz depósitos fofos em forma de poeira, é sinal de mistura muito rica, enquanto uma camada cinzenta clara denuncia mistura muito pobre.

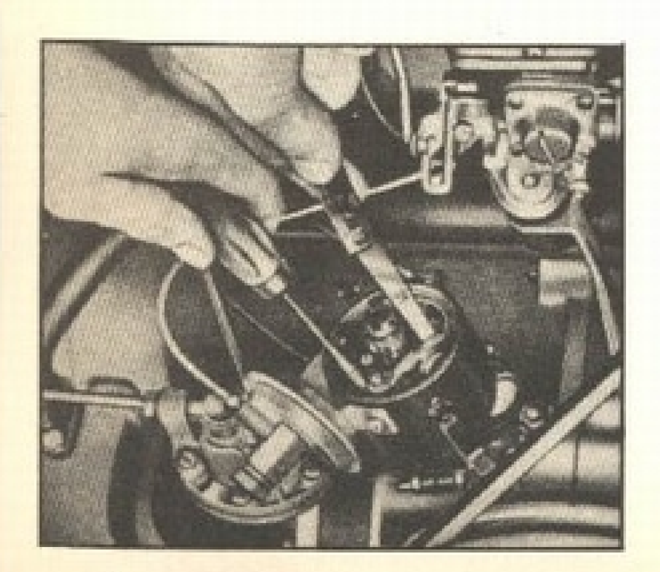
Limpeza do distribuidor. — Limpa-se o distribuidor interna e externamente e examinam-se o estado dos terminais das velas e o rotor. Se a tampa estiver rachada, deve ser substituída.

Limpeza e calibragem dos platinados. — Como vimos, os platinados são submetidos a um árduo trabalho e desempenham importante fun-

ção. O centelhamento que se produz entre êles, milhares de vêzes por minuto, tornam suas superfícies de contacto ásperas e corroídas, prejudicando a passagem da corrente. Se estiverem muito ásperos e corroídos, devem ser substituídos. Se a aspereza fôr leve, podem ser polidos com uma lima fina introduzida entre êles. Depois da limpeza, verifica-se a abertura entre os platinados quando estiverem separados ao máximo; essa posição se consegue girando a polia da árvore de manivelas com a mão ou com auxílio da correia, enquanto se observa a posição do excêntrico sôbre o platinado móvel; o bloco do martelo deve repousar sôbre a parte mais saliente do ressalto. Mede-se então a folga, introduzindo entre os platinados a lâmina do calibre com a espessura de 0,4 mm. A lâmina deve se arrastar levemente entre as superfícies. Se a folga não estiver correta, é necessário regulá-la, e isso se consegue alterando-se levemente a posição do platinado fixo. Para tal, nos distribuidores alemães solta-se o parafuso de fixação e age-se sôbre o de regulagem até que a abertura atinja o limite desejado, apertando-se depois firmemente o parafuso de fixação. (Fig.10-D). Nos modelos antigos e nos utilitários, os dois parafusos são bem juntos (fig. 3-D); nos modelos mais recentes, os parafusos são um pouco afastados (Fig. 5-D). Nos distribuidores nacionais não há pròpriamente o parafuso de regulagem; assim, soltam-se os parafusos levemente e age-se sôbre a bigorna com uma chave de fenda, aproximando-a ou afastando-a do outro platinado, e apertam-se depois os parafusos.

As superfícies dos platinados devem se conservar devidamente alinhadas e paralelas. Essa observação se faz com auxílio de uma lente

Substituição dos platinados. — Essa operação não apresenta nenhuma dificuldade: retira-se a tampa, o rotor e gira-se a polia até que os platinados fiquem separados ao máximo. Desfaz-se a ligação lateral



Abertura dos platinados:

0,4 mm

(Todos os modelos)

Fig. 9-D — Regulagem dos platinados. O distribuidor do sedan antigo possui um parafuso de regulagem e outro de fixação. Nos modernos, não há o parafuso de regulagem, ambos são de fixação. A Kombi antiga possui um parafuso de regulagem e outro de fixação, um junto do outro. Nos modelos recentes não se encontra o parafuso de regulagem.

do distribuidor e retira-se o martelo (platinado móvel). Retira-se o parafuso de fixação da bigorna (platinado fixo). Nos sedans modernos, são dois os parafusos. Coloca-se o conjunto nôvo e regula-se a abertura.

Regulagem do ponto de ignição — Todas as vezes que se regulam os platinados ou se substituem os mesmos, impõe-se uma verificação e um ajuste do ponto de ignição. O procedimento é o seguinte: retira-se a tampa do distribuidor e gira-se a polia com a mão até que o entalhe em "V" existente em sua borda se alinhe com a união das duas metades da carcaça e o rotor esteja apontado para o risco da borda do distribuidor que indica o cabo da vela do cilindro n.º 1. (Nos modelos "1 200", até 1966, há um só entalhe. Nos motores "1 300", "1 500" e "1 600" sedan há 2 entalhes. O que deve se alinhar com a linha da união das carcaças é o da direita, 1.º no sentido da rotação. Solta-se o parafuso do suporte do distribuidor (25, 26, Fig. 1-D). Retira-se o cabo do centro da tampa do distribuidor e aproxima-se o mesmo a uma distância de 5 a 6 mm de um ponto do motor. Liga-se a chave de ignição e gira-se o distribuidor no sentido dos ponteiros do relógio até que se fechem. Gira-se o distribuidor em sentido contrário, até que se produza uma centelha entre o cabo e a carcaça do motor. No mesmo momento, produz-se uma centelha entre os platinados. Firma-se o distribuidor e aperta-se o parafuso de fixação.

Um ajuste mais acurado se faz com uma lâmpada de voltagem igual a do sistema elétrico e está descrito na legenda da Fig. 10-D.

Fig. 10-D — Regulagem da ignição com a lâmpada. Alinha-se a marca da polia (V. texto). Liga-se um terminal da lâmpada ao terminal lateral do distribuidor e o outro a "massa". Solta-se o distribuidor e gira-se o mesmo no sentido dos ponteiros do relógio até que os platinados se unam. Liga-se a chave de ignição. Gira-se lentamente o distribuidor em sentido contrário ao anterior até que a lâmpada se acenda. Firma-se o distribuidor nessa posição e aperta-se a porca do parafuso de fixação.



Defeitos e consertos. — Vide "Rápido diagnóstico de defeitos no motor", no final dêste livro.

SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO

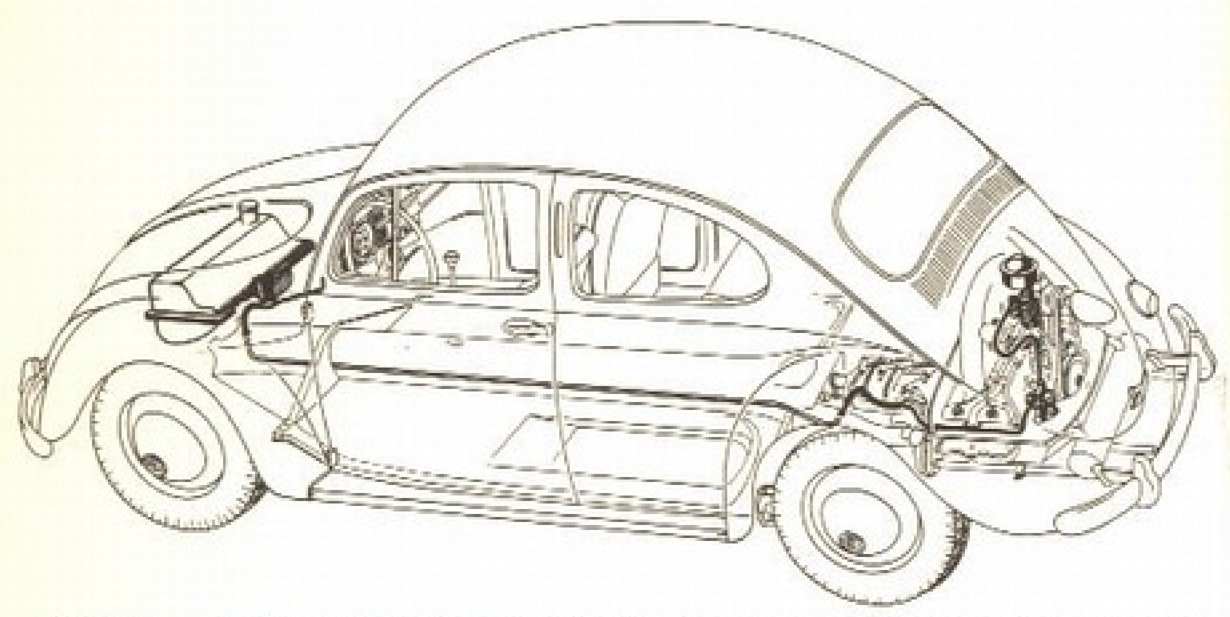


Fig. 1-E — Esquema do sistema de alimentação do sedan e do Karmann-Ghia. Nos utilitários o tanque de gasolina fica mais próximo do motor.

A finalidade do sistema é entregar aos cilindros a mistura ar-gasolina em suas devidas proporções e de acôrdo com as necessidades. É composto do tanque, bomba de gasolina, carburador, filtro de ar, canalizações e medidor de gasolina, nos modelos a partir do chassi n.º 33.301.

Bomba de gasolina. — A bomba de gasolina aspira a gasolina do tanque e a envia ao carburador através de duas canalizações. É do tipo de diafragma, de acionamento mecânico e se situa na parte traseira do motor, em local bem acessível e ventilado, a fim de evitar o "engasgo" no tempo de calor, tão comum nos climas quentes. É fixa a carcaça por dois estôjos com porcas e acionada por um excêntrico da árvore de comando, como se vê nas figs. 2, 5 e 6-E. A haste de comando atua sôbre o balancim e se abriga dentro de um bloco de fibra, (9, fig. 2-E) que desempenha também o papel de flange intermediário.

Funcionamento — Motor "1 200", 36 HP, até 1966 — Como se pode deduzir pela observação da fig. 2-E, a árvore de comando, ao girar, imprime a haste de comando da bomba um movimento de vai-e-vem: quando a haste é forçada pelo excêntrico, vai a frente e empurra o

balancim (11) de modo a fazê-lo girar em tôrno de seu eixo; o balancim atua sôbre o braço do balancim (5) ao qual se fixa a haste do diafragma (16), que é então forçado para baixo, contra a ação da mola (15) que fica comprimida sob o diafragma. Êsse movimento do diafragma para baixo cria uma depressão na câmara da bomba, o que permite a entrada da gasolina nessa mesma câmara através da válvula de admissão que se abre sòmente de fora para dentro. Quando passa o ressalto do excêntrico, o balancim e a haste voltam atraz sob a ação da mola de retôrno (12) e o diafragma fica liberto da fôrça que o impelia para baixo, mas fica sujeito a ação da mola do diafragma que ficou comprimida. A mola então força o diafragma para cima, aumentando a pressão na câmara que está cheia de gasolina; conseqüentemente, abre-se a válvula de saída (4) que se abre de dentro para fora e a gasolina é enviada ao carburador. A válvula de admissão permanece fechada, pois só se abre de fora para dentro. O ciclo se repete para cada volta da árvore do distribuidor, mas com o motor em funcionamento, como o consumo de gasolina é pequeno, o deslocamento do diafragma é sobremodo diminuto, limitado pela pressão residual.

Funcionamento "1 300", "1 500" e "1 600". — Embora as bombas usadas nesses motores apresentem pequenas variações, o funcionamento é idêntico (Figs. 4 e 5-E): o pino de comando trabalha no sentido vertical e tem a extremidade inferior forçada contra o excêntrico da árvore do distribuidor, enquanto a superior atua sôbre o balancim (5, fig. 4-E). Ao girar a árvore, o pino adquire um movimento de vai-e-vem vertical, imprimindo um movimento oscilante ao balancim, que por sua vez atua sôbre o diafragma. A bomba do "1 300" possui uma válvula de diafragma (22, fig. 4-E) que impede o refluxo de gasolina para o carburador, quando o motor está parado. Com o motor em funcionamento, a própria pressão da gasolina abre passagem para o carburador.

Manutenção da bomba de gasolina — Eventualmente, limpa-se o filtro de tela se a bomba o possuir (v. ilustrações). O diafragma e as válvulas têm longa duração, mas devem ser substituídos nos serviços de revisão, com o que evitar-se-ão surpresas no funcionamento.

Qualquer serviço na bomba, requer sua retirada para que se possa trabalhar com comodidade, bastando para isso desfazer as duas junções dos canos de entrada e saída e retirar as duas porcas que a prendem aos estôjos, trabalho facílimo se se emprega a chave em "T" própria. Para se substituir o diafragma ou as válvulas retiram-se os parafusos que prendem a tampa ao corpo e em cuja junção se encontra o dia-

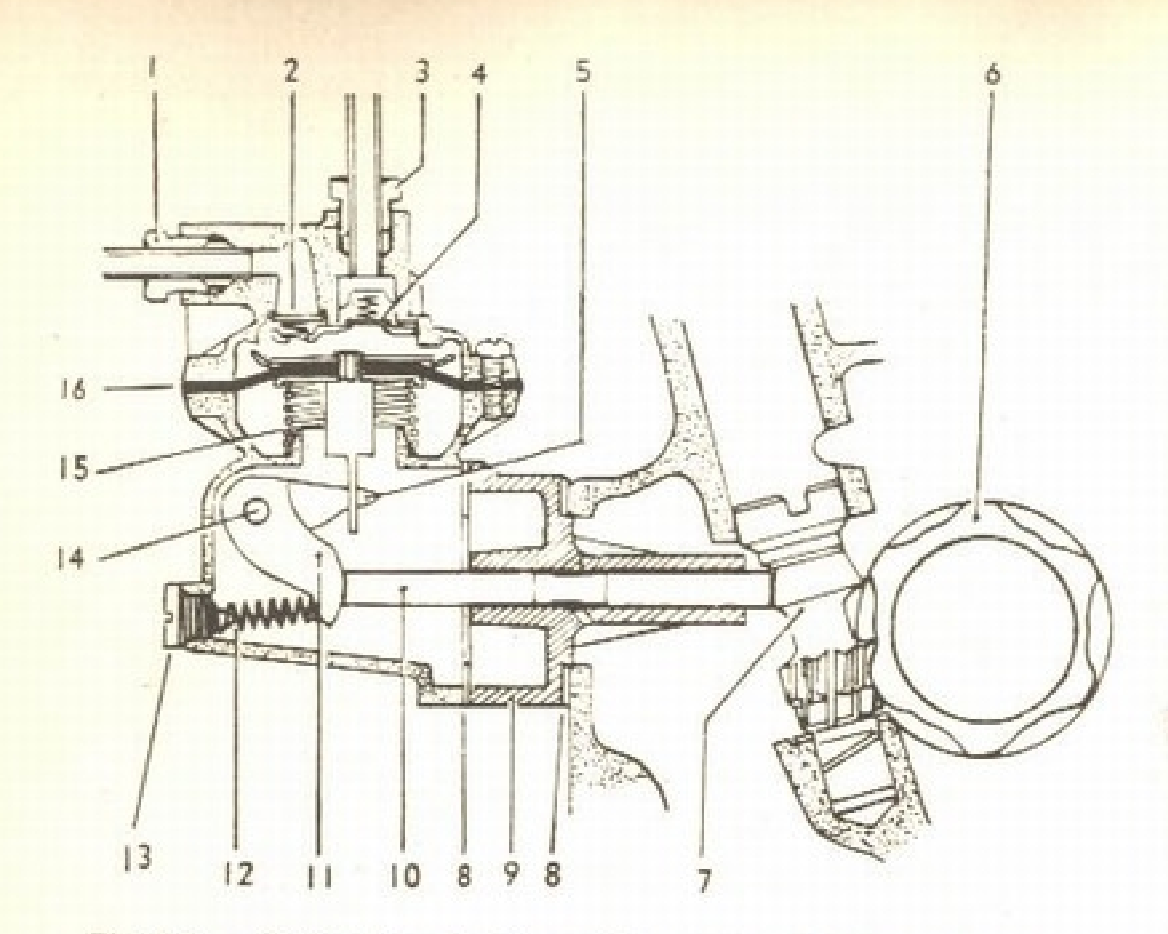


Fig. 2-E — Corte da bomba de gasolina. (Motor "1 200" — 36 HP)

1 — Conexão de entrada
2 — Válvula de admissão (entrada)
3 — Conexão de saída
4 — Válvula de descarga (saída)
5 — Braço do balancim
6 — Engrenagem da árvore de comando de válvulas (sem-fim)
7 — Árvore do distribuidor e bomba de gasolina
8 — Juntas
9 — Flange intermediário, de fibra
10 — Haste de comando
11 — Balancim
12 — Mola do balancim
13 — Bujão da mola do balancim
14 — Eixo do balancim
15 — Mola do diafragma
16 — Diafragma

fragma. A fig. 3-E mostra a bomba desmontada. Comprime-se o diafragma para baixo, ao mesmo tempo em que se procura afastar a ponta da haste da ponta do braço oscilante. Para colocar o diafragma nôvo, naturalmente, procede-se de modo inverso.

As duas molas são prêsas por uma pequena placa retentora, que, por sua vez se prende a tampa por três parafusos fàcilmente removíveis.

Regulagem do débito. — O débito da bomba, que está especificado adiante, está na dependência do curso do diafragma e, por conseguinte, do curso da haste de comando, que deve ser de 4 mm. Pode-se medir êsse curso com auxílio de uma ferramenta própria, adaptada no flange da bomba; mas na falta absoluta desse ferramenta pode-se usar uma

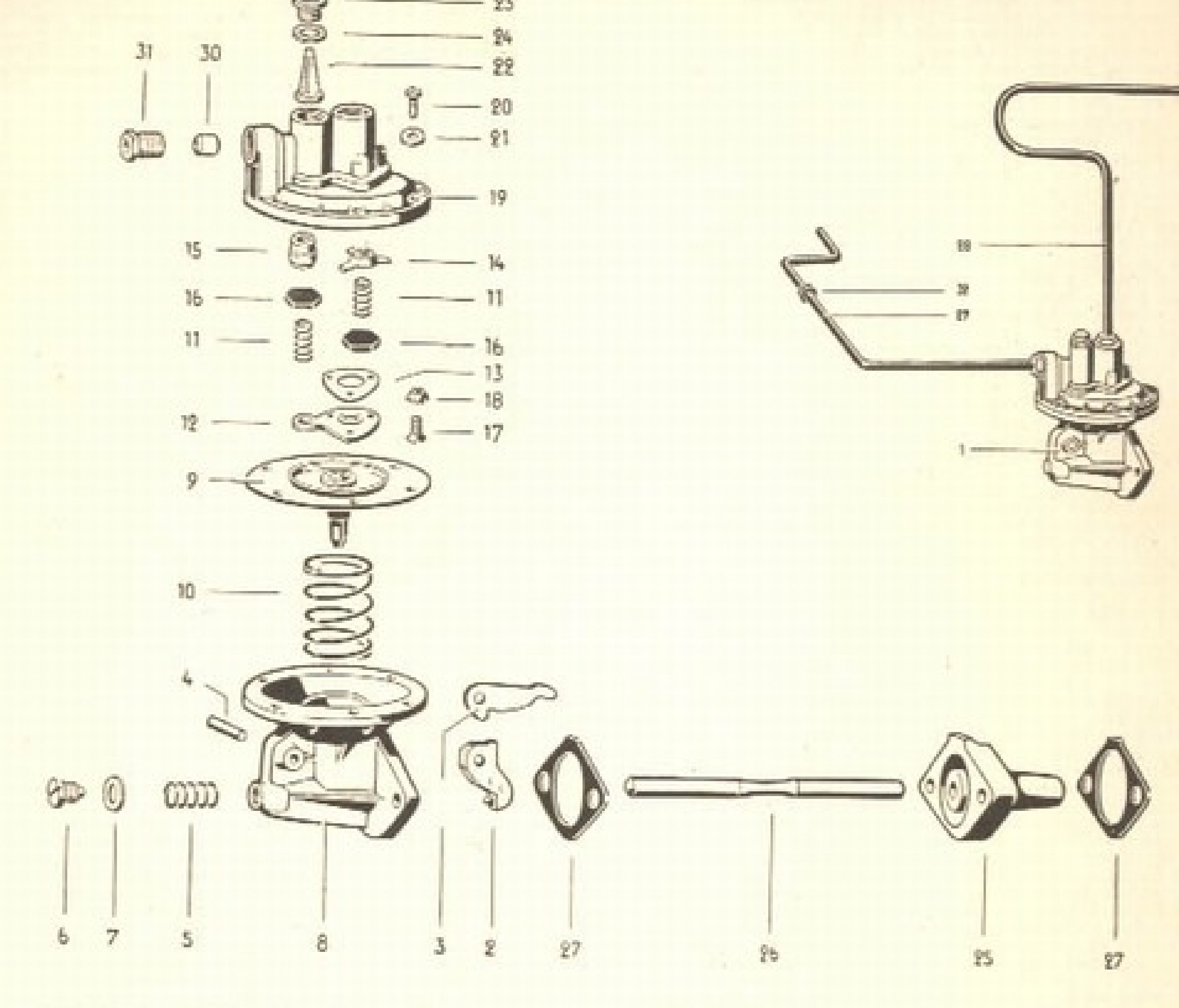


Fig. 3-E — A bomba de gasolina montada e desmontada (Motor "1 200" — 36 HP)

1 — Bomba de gasolina
2 — Balancim
3 — Braço do balancim
4 — Eixo do balancim
5 — Mola do balancim
6 — Parafuso da mola do balancim
7 — Anel de vedação do parafuso
8 — Corpo da bomba de gasolina
9 — Diafrágma e haste
10 — Mola do diafragma
11 — Mola da válvula
12 — Retentor das válvulas
13 — Junta do retentor das válvulas
14 — Suporte da mola da válvula
15 — Assento (sede) da válvula de admissão
16 — Válvulas de admissão e de descarga
17 — Parafuso do retentor das válvulas
18 — Arruela dentada
19 — Tampa da bomba de gasolina
20 — Parafuso da tampa
21 — Arruela de pressão
22 — Filtro de gasolina
23 — Bujão do filtro de gasolina
24 — Arruela de pressão
25 — Flange intermediário (de fibra) da bomba
26 — Pino de comando da bomba
27 — Junta do corpo da bomba
28 — 29 — condutos de gasolina
30 — Cone de vedação (entrada)
31 — Porca da conexão de entrada
32 — Disco de borracha

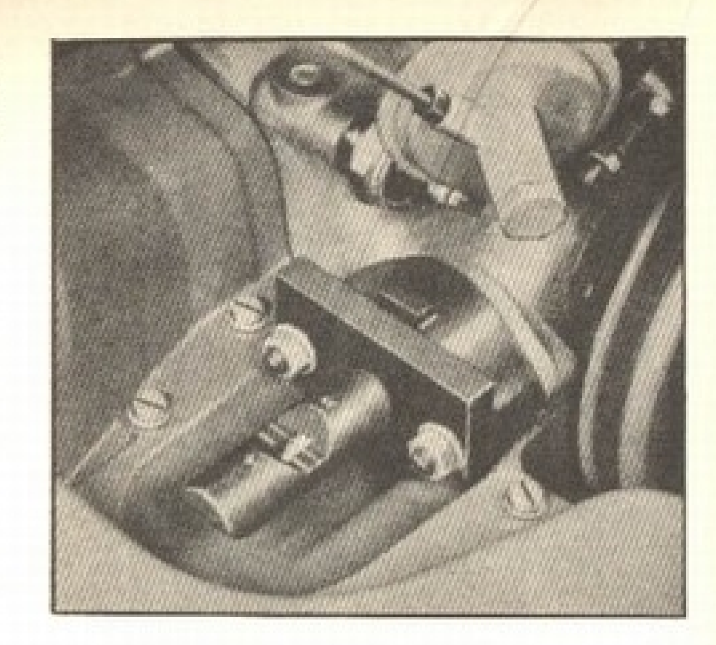
Fig. 4-E — Bomba de gasolina do sedan "1 300" montada (acima a esquerda) e desmontada. Peças principais: 5 — balancim; 7 — eixo do balancim; 8 — mola do balancim; 9 — corpo inferior da bomba; 10 — conjunto do diafragma; 13 — corpo superior da bomba; 16 — filtro de tela; 17 — bujão do filtro; 19 — tampa; 22 — válvula de diafragma; 24 — flange de plástico; 25 — pino ou haste de comando; 27 e 28 — juntas; 29 e 30 — tubos de plástico.

Fig. 5-E — Bomba de gasolina dos motores "1 500" e "1 600". Como se vê, é semelhante a do motor "1 300". As diferenças se encontram na parte superior. A nomenclatura das peças é idêntica, com as excessões seguintes: 16 — filtro de tela; 17 — juntas do filtro; 18 — tampa superior; 30 — cone de vedação; 31 — porca de conexão. A bomba de gasolina do motor plano "1 600" é idêntica a do motor "1 300", com a única diferença de ter o tubo de entrada voltado para a frente do motor.

Fig. 6-E — Na ilustração ao lado vê-se como colocar o dispositivo próprio para medir o curso do pino de comando. (Motor "1 200" — 36 HP).

(Calibre VW 328 a)

As porcas devem ser apertadas com a mesma torção usada para fixar a bomba. As marcas no calibre correspondem a 29 e 34 mm. Para verificação do curso da haste gira-se lentamente o motor pela correia. Se o n.º de juntas fôr menor que o prescrito, pode ocorrer sobrecarga no diafragma e no balancim.



régua de precisão, tendo o flange de fibra e as juntas no lugar. A regulagem dêsse curso se faz justamente pela variação da espessura das juntas indicadas na fig. 2-E pelo n.º 8. Aumentando-se a espessura dessas juntas o curso diminui e diminuindo-se a espessura, o curso aumenta. Essa regulagem só tem justificativa quando se substitui as juntas ou em caso de revisão do motor depois de muito uso. As juntas originais, no entanto, duram longos anos sem necessidade de renovação; ao se substituir essas juntas, quando necessário, verifica-se a espessura, que deve ser ligeiramente superior, para que, com o apêrto, torne à espessura desejada.

Regulagem da pressão. — A pressão da bomba está na dependência da pressão da mola do diafragma, embora o curso da haste de comando tenha uma certa influência na pressão. Mas essas molas são calibradas e sempre mantêm a pressão dentro dos limites, que são os seguintes:
Motor "1 200" — bomba sem filtro: 0,09 a 0,13 kg cm^2 ou atm.
Motor "1 200" — bomba com filtro: 0,18 kg cm^2
Motores "1 300", "1 500" e "1 600": 0,2 kg cm^2.

A pressão excessiva se denuncia pelo afogamento do carburador, e maior consumo de gasolina, mas só pode ocorrer depois de substituição da mola, porquanto a tendência da tensão da mola é para se reduzir e não pode aumentar de uma hora para outra.

Defeitos na bomba. — Excluindo-se os vazamentos, que são comprovados externamente e fàcilmente corrigidos, como veremos a seguir, o funcionamento da bomba é uniforme, embora possa apresentar defeitos eventuais. Para se verificar seu funcionamento, desliga-se o fio de

alimentação da bobina e também a ligação do tubo de saída da bomba na junção do carburador. Aciona-se o motor com o motor de partida e observa-se a saída do cano. A gasolina deve jorrar em jatos regulares. Se tal não ocorrer, a primeira suposição é que o diafragma esteja estragado, levando-se a efeito sua substituição como ficou explicado. Nessa ocasião, verifica-se também o estado das molas e das peças de acionamento.

Os vazamentos podem ocorrer nas conexões dos tubos e na junção da tampa com o corpo, bastando tão sòmente apertar as ligações ou os parafusos. Se o vazamento fôr devido ao diafragma rasgado, êste deve ser substituído.

CARBURADOR SOLEX 28 PC1

Carburador. — O carburador tem por função entregar e dosar a gasolina de acôrdo com os fatôres velocidade, carga e temperatura. Os motores "1 200", de 1954 a 1966 empregam o carburador Solex 28 PCI, os modelos "1 300", "1 500" e "1 600", o carburador Solex H-30-PIC, ambos de sucção descendente.

O carburador se situa na parte média do motor, montado no flange do coletor de admissão, equidistante dos cilindros, o que proporciona fornecimento uniforme a todos êles, problema êsse sempre presente nos motores em linha. O abafador é do tipo manual. Possui uma bomba de aceleração comandada pelo mesmo pedal do acelerador, para proporcionar mais fôrça nas acelerações.

A gasolina é admitida no carburador em um reservatório denominado "cuba de nível constante", cujo funcionamento é semelhante ao contrôle de nível das caixas d'água.

A boia é prêsa a um braço, que por sua vez se articula em um eixo horizontal como se vê na fig. 7-E. O braço atua sôbre uma agulha (estilete) que obstrui ou livra a entrada da gasolina, conforme seja empurrada para cima ou se desloque para baixo. Nas posições intermediárias, regula a entrada da gasolina. Quando o nível da gasolina na cuba está baixo, a boia desce e o estilete se afasta do orifício de entrada e a gasolina, enviada pela bomba, penetra na cuba; aí então o nível sobe e com êle a boia e também a agulha que, ao atingir determinado ponto, obstrui a entrada e impede a admissão da gasolina; mas como a gasolina é consumida, o nível desce e com êle a boia e a agulha, permitindo então a entrada de nova quantidade. Como o consumo é cons-

tante e pequeno, com o motor em funcionamento o estilete se mantém em posição tal que a quantidade de gasolina consumida é igual a que penetra na cuba e o nível se mantém constante. O nível da boia pode ser regulado curvando-se seu braço e tem grande influência no consumo. A posição original deve ser conservada, porquanto a haste é rígida e não se altera com o uso.

Da cuba de nível constante partem os condutos que levam a gasolina aos diversos circuitos do carburador e nos quais se alojam orifícios calibrados denominados "calibres dos pulverizadores", que controlam o fluxo de gasolina e que, geralmente, podem ser retirados por fora para a limpeza ou substituição. Alguns orifícios são abertos ao ar e denominados "calibradores do ar". Êsses orifícios calibrados são mostrados detalhadamente nas ilustrações. Os orifícios através dos quais a gasolina se despeja na garganta do carburador são denominados "pulverizadores".

Desmontagem e limpeza. — Para se realizar limpeza interna ou substituição de peças internas, o que é pouco comum, o carburador deve ser desmontado parcial ou totalmente, para o que retira-se o mesmo de seu flange, ao qual é prêso por dois parafusos. Desliga-se também as ligações de comando do abafador (afogador) e do acelerador, assim como a conexão de entrada da gasolina.

Realiza-se a limpeza externa cuidadosa antes de proceder a desmontagem, que começa com a retirada da haste que liga o contrôle do abafador ao eixo da válvula borboleta. Retira-se os 4 parafusos que prendem a tampa ao corpo. A agulha ou estilete é prêsa à tampa e forma um só conjunto com a sede (5 fig. 7-E e 16 fig. 12-E). Se vai ser usada a mesma junta, deve-se dispensar a mesma o máximo cuidado

Ao ser retirada a tampa, alguns orifícios podem ser limpos e retirados, como o suspiro de marcha-lenta (51, fig. 12-E), o calibre de compensação do ar, (55, fig. 12-E). Os outros calibres podem ser retirados, para limpeza, que deve ser feita soprando-se nos mesmos ou com um fio de pincel, nunca com fio de arame. São êsses os calibres medidores de marcha-lenta (50, fig. 12-E), da bomba de aceleração (16, fig. 7-E) e o calibre medidor principal (11, fig.7-E). Pode-se também retirar a boia para limpeza da cuba, tendo-se o cuidado em não vergar o braço da mesma. Na remontagem, sempre que possível, usa-se junta nova.

Bomba de aceleração. — A bomba de aceleração, está situada na parte lateral do corpo do carburador e é do tipo de diafragma. A fig. 7-E mostra seus componentes, a fig. 12-E, a bomba desmontada e a fig.11-E

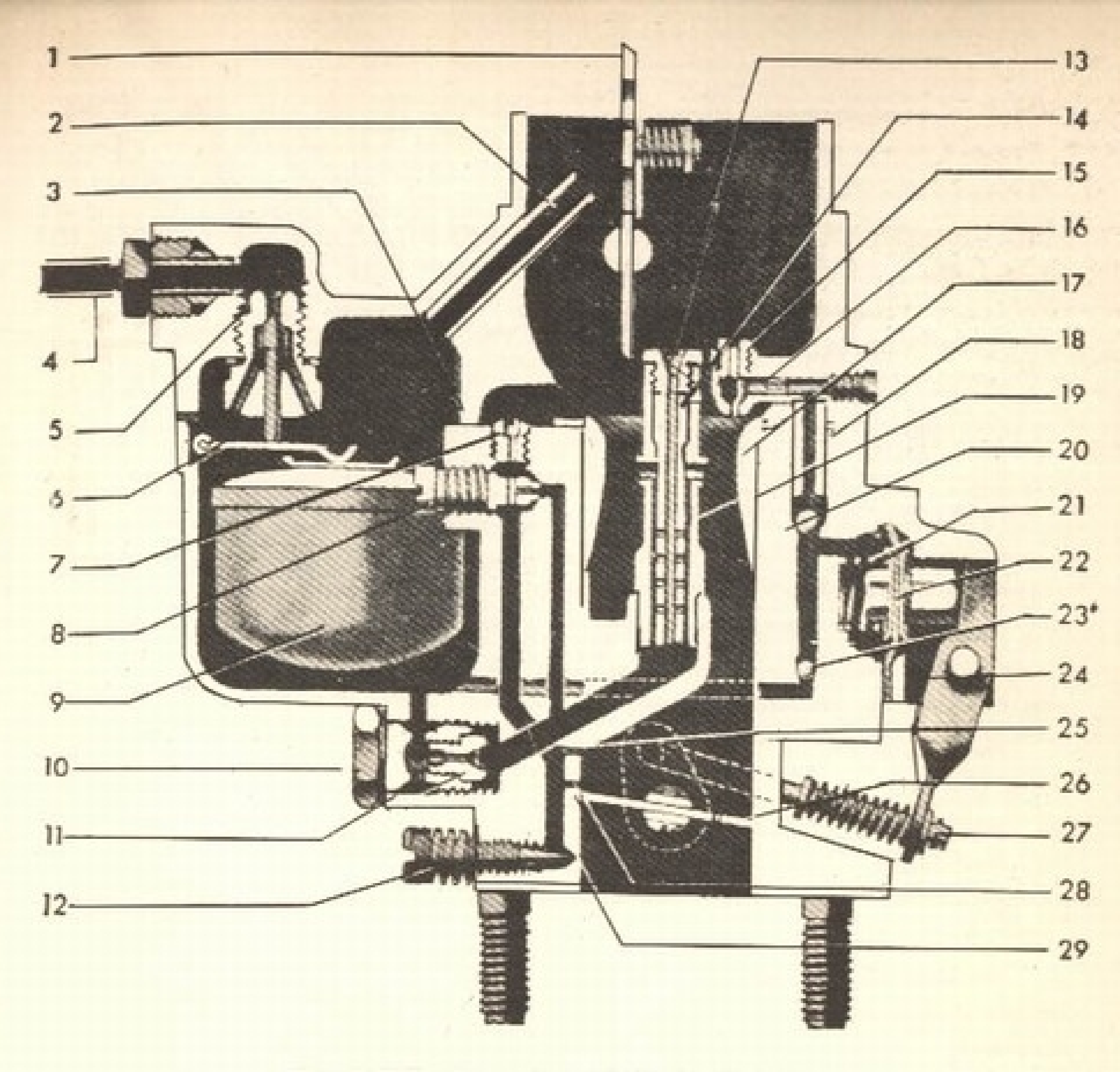
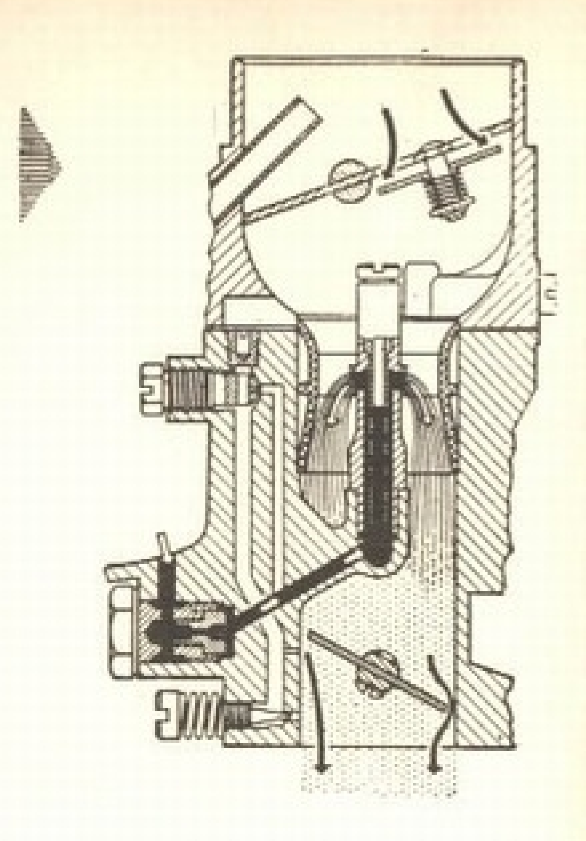


Fig. 7-E — Corte do carburador 28 PCI

1 — Borboleta do abafador
2 — Tubo de ventilação da cuba
3 — Junta da câmara do abafador
4 — Tubo de entrada
5 — Sede do estilete e estilete
6 — Braço da boia
7 — Pulverizador de ar da marcha-lenta
8 — Calibre do pulverizador de marcha lenta
9 — Boia
10 — Bujão suporte do calibre do pulverizador principal
11 — Calibre do pulverizador principal
12 — Regulador da mistura de marcha-lenta
13 — Pulverizador de ar
14 — Tubo do pulverizador
15 — Pulverizador de ar da bomba de aceleração
16 — Calibre do pulverizador da bomba de aceleração
17 — Difusor
18 — Tubo da válvula de esfera da bomba
19 — Suporte do tubo de emulsão
20 — Válvula de descarga da bomba de aceleração
21 — Mola do diafrágma da bomba
22 — Diafrágma da bomba
23 — Válvula de admissão da bomba
24 — Eixo da alavanca
25 — Pulverizador estabilizador de marcha-lenta
26 — Borboleta do acelerador
27 — Haste de ligação
28 — Pulverizador de aceleração da marcha-lenta
29 — Pulverizador de marcha-lenta

Fig. 8-E — Funcionamento do carburador na partida, com o abafador puxado. — Com o abafador obstruindo quase totalmente a entrada do carburador, a sucção produzida pelo embolo, ao descer no tempo de admissão, provoca intensa depressão na câmara do carburador; essa depressão abre a válvula da borboleta do abafador, por onde passa a corrente de ar. Por outro lado, essa mesma depressão provoca o derrame de certa quantidade de gasolina pelo tudo de emulsão, formando-se assim a mistura para a partida.

As setas brancas indicam o fluxo da gasolina.



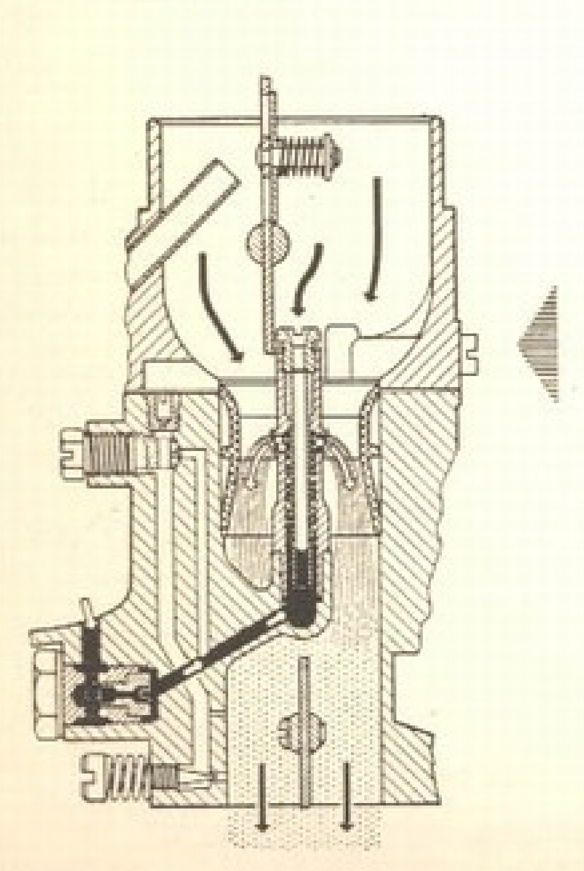
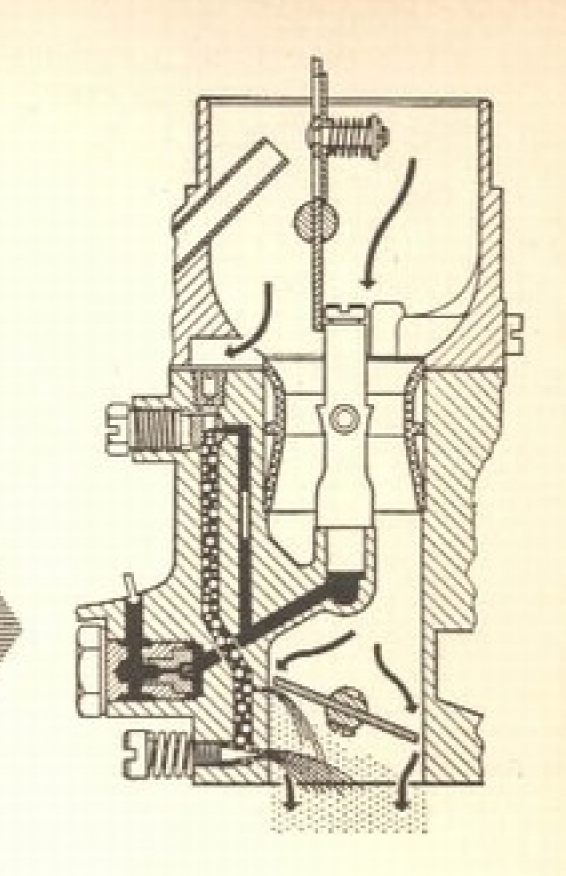


Fig. 9-E — Funcionamento do carburador em velocidades normais — A entrada do carburador está livre, pois o abafador está completamente aberto. A corrente de ar aspirada pelos êmbolos flui através da câmara do carburador. Ao passar pelo difusor, parte mais estreita da câmara, cria-se uma depressão, que provoca a saída da gasolina pelos furos do tubo de emulsão. A proporção que a gasolina desce no tubo, ao aumentar a velocidade e o consumo, passa a sair por menor número de furos, o ar penetra pelo calibre de ar do tubo de emulsão, e enfraquece um pouco a mistura, prevenindo consumo demasiado e inútil. Por isso êsse calibre de ar se chama "calibre de correção"

Fig. 10-E — Funcionamento do carburador em marcha-lenta. — Quando a borboleta do acelerador está quase inteiramente fechada, a corrente de ar que passa pelo difusor não tem intensidade suficiente para produzir depressão que provoque a saída de gasolina pelo tubo de emulsão. Mas com a borboleta nessa posição, cria-se uma depressão abaixo dela, justamente onde desembocam os furos dos pulverizadores de marcha-lenta. O ar é então aspirado pela passagem de marcha-lenta. Nessa passagem se encontra o calibre do pulverizador de marcha-lenta, de onde a gasolina é sugada e misturada com o ar, formando a mistura de marcha-lenta, como se vê na ilustração ao lado.



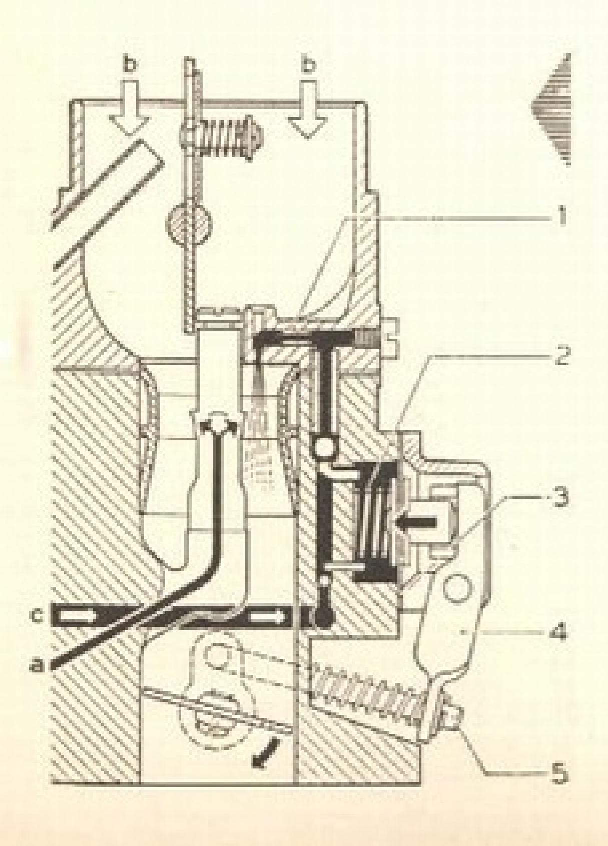


Fig. 11-E — Funcionamento da bomba de aceleração do carburador. — Quando a alavanca de acionamento da bomba (4) é sôlta, a mola do diafrágma (2) força-o para trás, criando uma sucção na câmara da bomba; a gasolina é sugada para essa câmara através da válvula de admissão. Ao se calcar no acelerador, o diafrágma é empurrado para a frente forçando a gasolina através da válvula de descarga. No circuito está intercalado um calibre (1) que controla o fluxo de combustível.

a — circuito principal; b — entrada da corrente de ar; c — fluxo de gasolina da cuba para a bomba de aceleração.

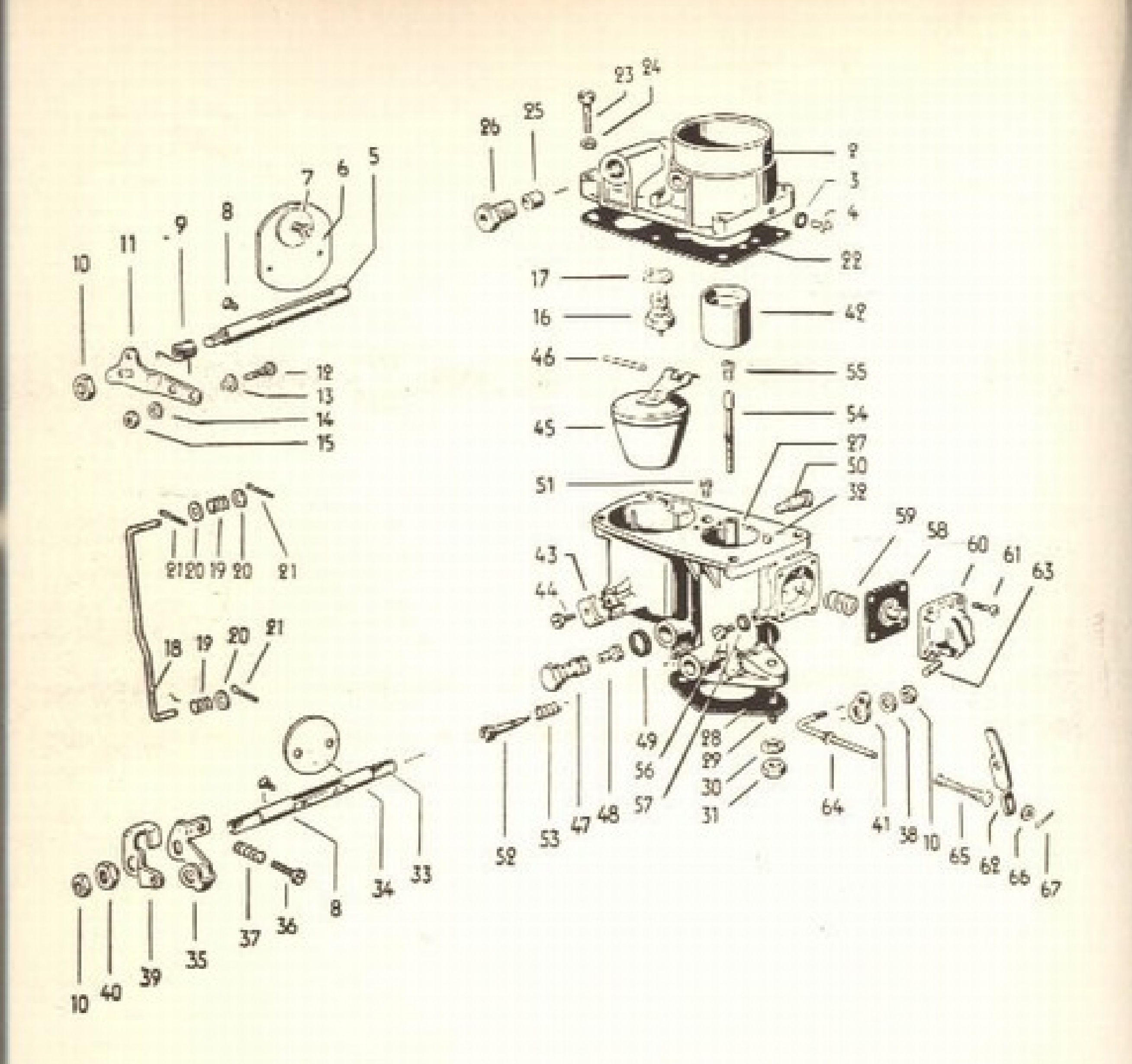
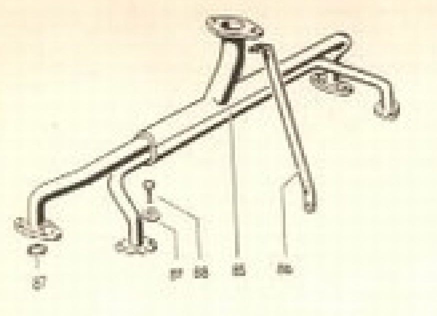
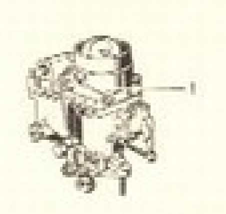


Fig. 12-E — O carburador inteiramente desmontado. (Motor "1 200" — 36 HP)

2 — Câmara do abafador. (Tampa)
3 — Junta de vedação
4 — Parafuso cilíndrico
5 — Eixo do abafador (afogador)
6 — Borboleta do abafador
7 — Mola da válvula do abafador
8 — Parafuso de fixação do abafador
9 — Mola do eixo do abafador
10 — Porca sextavada
11 — Alavanca da borboleta do abafador
12 — Parafuso prendedor da haste
13 — Bucha do parafuso
14 — Arruela
15 — Porca sextavada
16 — Sede do estilete e estilete
17 — Junta da sede do estilete
18 — Haste de conexão
19 — Mola da haste de comando do abafador
20 — Arruela
21 — Contra-pino
22 — Junta da câmara do abafador
23 — Parafuso da câmara do abafador
24 — Arruela de pressão
25 — Cone de vedação
26 — Porca da conexão de entrada
27 — Corpo do carburador
28 — Junta do corpo do carburador
29 — Parafuso estôjo
30 — Arruela de pressão
31 — Porca sextavada
32 — Tubo da válvula de esfera





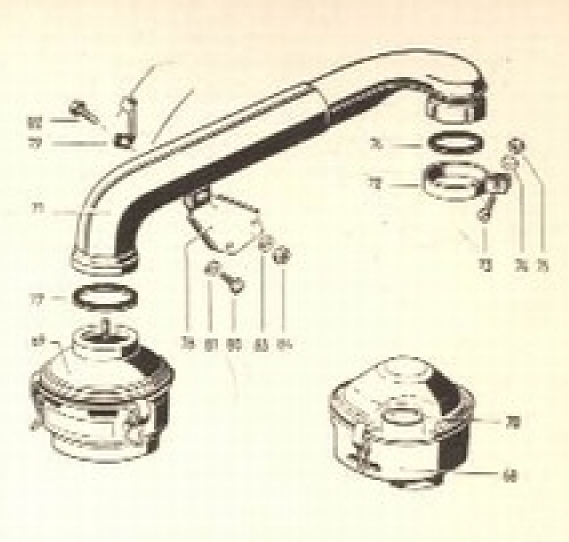
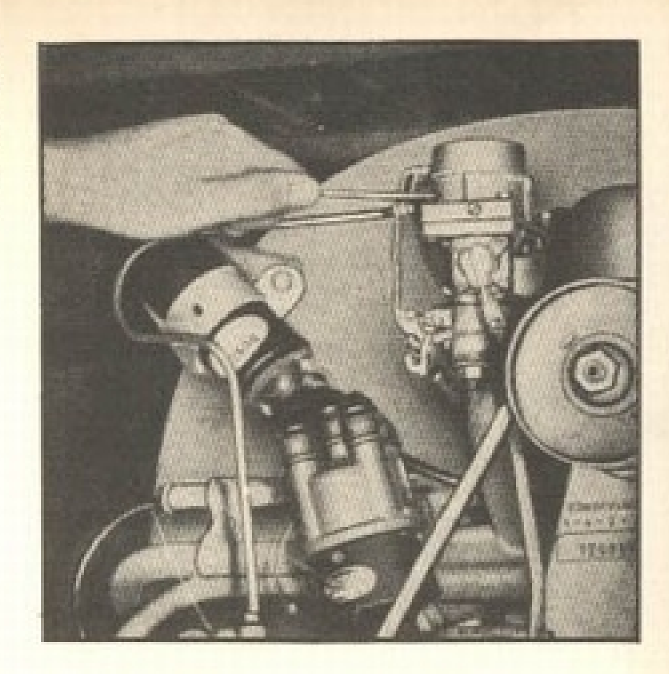


Fig. 13-E — Carburador, tubulação de admissão e descarga e filtros de ar dos modelos "1 200" — 36 HP

1 — Carburador
33 — Eixo da válvula borboleta do acelerador
34 — Válvula borboleta do acelerador
35 — Alavanca da borboleta
36 — Parafuso regulador da velocidade de marcha-lenta
37 — Mola do parafuso regulador
38 — Arruela
39 — Alavanca da haste de conexão
40 — Porca da alavanca
41 — Alavanca de comando da bomba de aceleração
42 — Difusor
43 — Base de fixação do cabo de comando do abafador
44 — Parafuso da base de fixação
45 — Boia
46 — Eixo da boia
47 — Bujão suporte do calibre do vaporizador principal
48 — Calibre do pulverizador principal
49 — Junta do bujão do pulverizador
50 — Calibre do pulverizador de marcha-lenta
51 — Pulverizador de ar de marcha-lenta
52 — Parafuso regulador da mistura de marcha-lenta
53 — Mola do parafuso regulador de marcha-lenta
54 — Tubo de emulsão
55 — Pulverizador de ar
56 — Parafuso de verificação da bomba
57 — Junta do parafuso
58 — Diafragma da bomba de aceleração
59 — Mola do diafragma
60 — Tampa da bomba de aceleração
61 — Parafuso da tampa
62 — Alavanca de acionamento da bomba
63 — Eixo da alavanca
64 — Haste de união da alavanca
65 — Mola da haste de ligação
66 — Arruela
67 — Contra-pino
68 — Filtro de ar – sedan
69 — Filtro de ar – Kombi
70 — Junta
71 — Tubo do filtro de ar
72 — Braçadeira
73 — Parafuso de fenda
74 — Arruela de pressão
75 — Porca sextavada
76 — Junta de vedação
77 — Junta de vedação do filtro de ar
78 — Suporte do tubo
79 — Apoio
80 — Parafuso sextavado
81 — 83 — Arruelas de pressão
82 — Parafuso sextavado
84 — Porca sextavada
85 — Tubulação de admissão e descarga
86 — Suporte
87 — Junta de vedação
88 — Parafuso sextavado
89 — Arruela

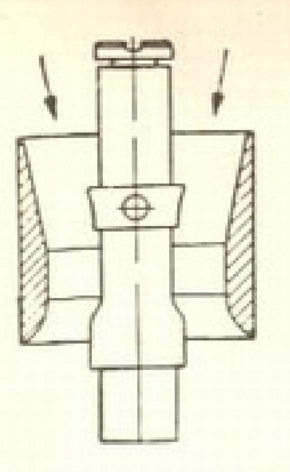
Fig. 14-E — A câmara do abafador (tampa do carburador) pode ser retirada conservando-se o carburador no lugar. Basta que se retirem os parafusos da tampa, como mostra a figura ao lado.



ilustra seu funcionamento esquemático. O diafragma é comandado mecânicamente pelo eixo da borboleta, ao qual está ligado pela haste (27, fig. 7-E). Assim, quando se calca o acelerador, abrindo-se a borboleta, o tirante é forçado e aciona a alavanca (24, fig. 7-E), que, por sua vez empurra o diafragma a frente, expulsando a gasolina que se achava na câmara da bomba, segundo o trajeto indicado pela seta branca na fig.11-E, até o pulverizador, passando antes pelo calibre (1, fig.11-E). Quando se solta o acelerador, fecha-se a válvula de saída do tipo de esfera e a gasolina é sugada pelo diafragma que é forçado para traz pela mola (21, fig. 7-E), através da válvula de entrada (23, fig. 7-E). A câmara da bomba se enche de gasolina e permanece em carga para nôvo fornecimento, se o pedal do acelerador fôr calcado.

Quando necessário, a bomba pode ser fàcilmente desmontada, bastando que se retirem os 4 parafusos que prendem a tampa. Na juncão da tampa com o corpo encontra-se o diafragma, que, quando em mau estado, deve ser substituído. As superfícies da tampa e do corpo devem estar planas e na remontagem apertam-se bem os parafusos para evitar vazamento da gasolina.

Regulagens do carburador. — A regulagem dos débitos de gasolina através os diversos circuitos assim como os calibres de ar são determinados pelos orifícios calibrados. Não se recomenda a substituição dêsses calibres por outros de maior diâmetro ou o alargamento dos mesmos com a finalidade de aumentar o fluxo de gasolina e a conseqüente fôrça do motor, pois o consumo de combustível aumentará de modo desproporcional.



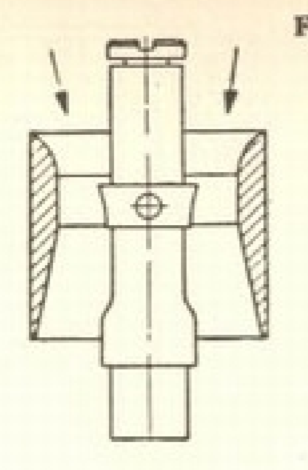


Fig. 15-E — Posições correta e incorreta do difusor.

A única regulagem que o carburador requer eventualmente é a da marcha-lenta, muito simples de ser executada.

Regulagem da marcha-lenta. — Nesse ajuste o motor deve estar funcionando a temperatura normal de trabalho e a regulagem se faz por meio de 2 parafusos: o da velocidade, situado na parte externa, na ligação do comando da borboleta (36, fig. 12-E), e o da mistura, localizado na parte inferior do carburador (12, fig. 7-E).

Torce-se o regulador da mistura levemente até que fique assentado, sem ser forçado, a fim de não danificar sua ponta e a partir dêsse ponto destorce-se o regulador 1 1/2 voltas. Tenta-se depois por motor em funcionamento. Se não se conseguir, destorce-se o parafuso um pouco mais.

Atua-se então sôbre o parafuso regulador da velocidade até que se obtenha uma velocidade satisfatória. Se preciso, atua-se novamente sôbre o regulador da mistura até que o motor funcione regularmente, sem trancos e de modo uniforme.

A marcha-lenta estará bem regulada se, ao se calcar o acelerador e soltá-lo em seguida, o motor continua funcionando normalmente.

Se não se consegue um funcionamento regular do motor, deve-se pesquisar outras causas de funcionamento irregular, já que êste está na dependência também de outros fatôres. As causas de mau funcionamento na marcha-lenta e que também se refletirão no desempenho, são as seguintes: velas em mau estado, sujas e descalibradas; cabos e fios do sistema de ignição em mau estado; platinados sujos e descalibrados; faísca fora de tempo; ligações frouxas, condensador estragado; bobina defeituosa; desigualdade de compressão entre os cilindros proveniente de válvulas sujas, queimadas, mal reguladas; porcas do cabeçote ou velas mal apertadas; juntas estragadas; anéis de segmento partidos ou gastos. Como causas mais remotas, pode-se citar o excesso de pressão da bomba

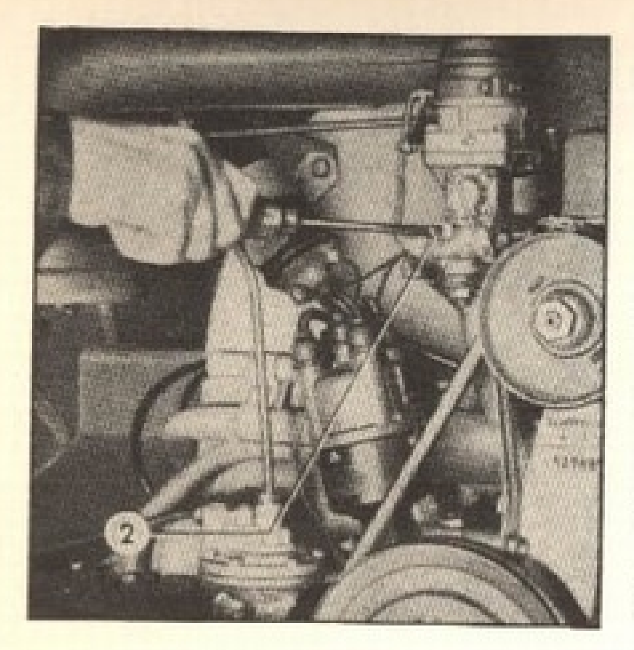


Fig. 16-E — Regulagem da velocidade de marcha-lenta.

Regula-se primeiramente a velocidade (abertura da válvula borboleta do acelerador) até obter-se aproximadamente a rotação de 550 rotações por minuto.

Importante: a regulagem se realiza com o motor quente.

de gasolina ou vedação defeituosa da agulha da cuba de nível constante, provocando inundação do carburador e obstrução parcial do calibre do pulverizador de marcha-lenta (50, fig. 12-E).

Filtro de ar. — Êste filtro, situado na entrada de ar do carburador, realiza importante tarefa, livrando o ar de partículas abrasivas que, se penetrassem no motor, aumentariam sobremodo o desgaste das superfícies de atrito, principalmente nos cilindros e mancais. Assim, a intervalos de 1.250 km aproximadamente, o filtro deve ser limpo para que possa desempenhar satisfatòriamente suas funções. Retira-se o filtro, desmonta-se-o retirando a tampa e lavam-se tôdas as suas partes com gasolina. Na remontagem, enche-se a cuba com óleo de motor SAE 20 até a marca de referência. Se o veículo trafegar contìnuamente em estradas poeirentas, é conveniente realizar a limpeza diàriamente, o que só pode ser benéfico.

Defeitos no carburador. — Pág. 249.

Uso do abafador. — Êsse dispositivo, mais conhecido como afogador, tem por fim facilitar a partida, principalmente em tempo frio, pelas manhãs, já que provoca a saída de grande quantidade de gasolina pelo pulverizador, mas seu uso deve se limitar ao estritamente necessário, porquanto nem tôda a gasolina em excesso é queimada e a que não é aproveitada escorre pelas paredes dos cilindros, penetrando no carter e diluindo o óleo lubrificante, o que diminui suas propriedades. A proporção que o motor se aquece, o botão do abafador deve ser progressivamente empurrado para dentro.

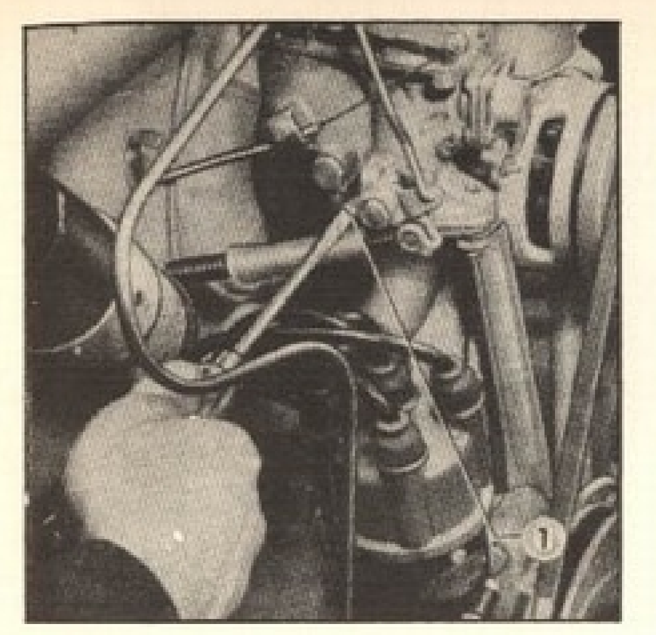


Fig. 17-E — Regulagem da mistura de marcha-lenta.

Gira-se o parafuso no sentido horário até que a velocidade diminua. A partir dêsse ponto gira-se o parafuso em sentido contrário 1/4 de volta e daí em diante atua-se sôbre o parafuso até obter-se um funcionamento suave e livre de trancos.

CARBURADOR SOLEX H-30 PIC

Os modelos "1 300", "1 500" e "1 600" sedan são equipados com o carburador Solex H-30-PIC que apresenta ligeiras diferenças de um modêlo para outro.

A cuba de nível constante é do mesmo tipo do carburador 28 PC1, assim como a bomba de aceleração.

Válvula eletromagnética — Ambos os modelos são equipados com uma válvula eletromagnética (43, fig. 18-E), que atua sôbre o calibre do pulverizador de marcha lenta de tal modo que, quando a ignição é desligada, a agulha obstrui imediatamente o calibre, evitando a ocorrência de auto-ignição. A ligação elétrica se faz no borne 15 da bobina de ignição e na cabeça da válvula, onde se encontra também um parafuso que tem por fim desobstruir o calibre; em caso de anormalidade na válvula, torcendo o parafuso no sentido dos ponteiros do relógio a agulha fecha o calibre, e em sentido contrário, abre o calibre.

Sôbre-alimentador — Nos motores "1 500", o carburador possui um sôbre-alimentador que tem por fim fornecer maior quantidade de gasolina, enriquecendo a mistura nas altas rotações, a fim de que o motor atinja seu rendimento máximo. Êsse fluxo extra de gasolina provém diretamente da cuba, e entra em ação tão logo o pulverizador principal fique sobrecarregado pela depressão elevada que se verifica nas altas rotações, de modo que a proporção ar/gasolina se equilibra, e o motor pode então oferecer o máximo rendimento, com um consumo específico pequeno, não só na carga parcial em rotação elevada, como em carga total e em rotação inferior.

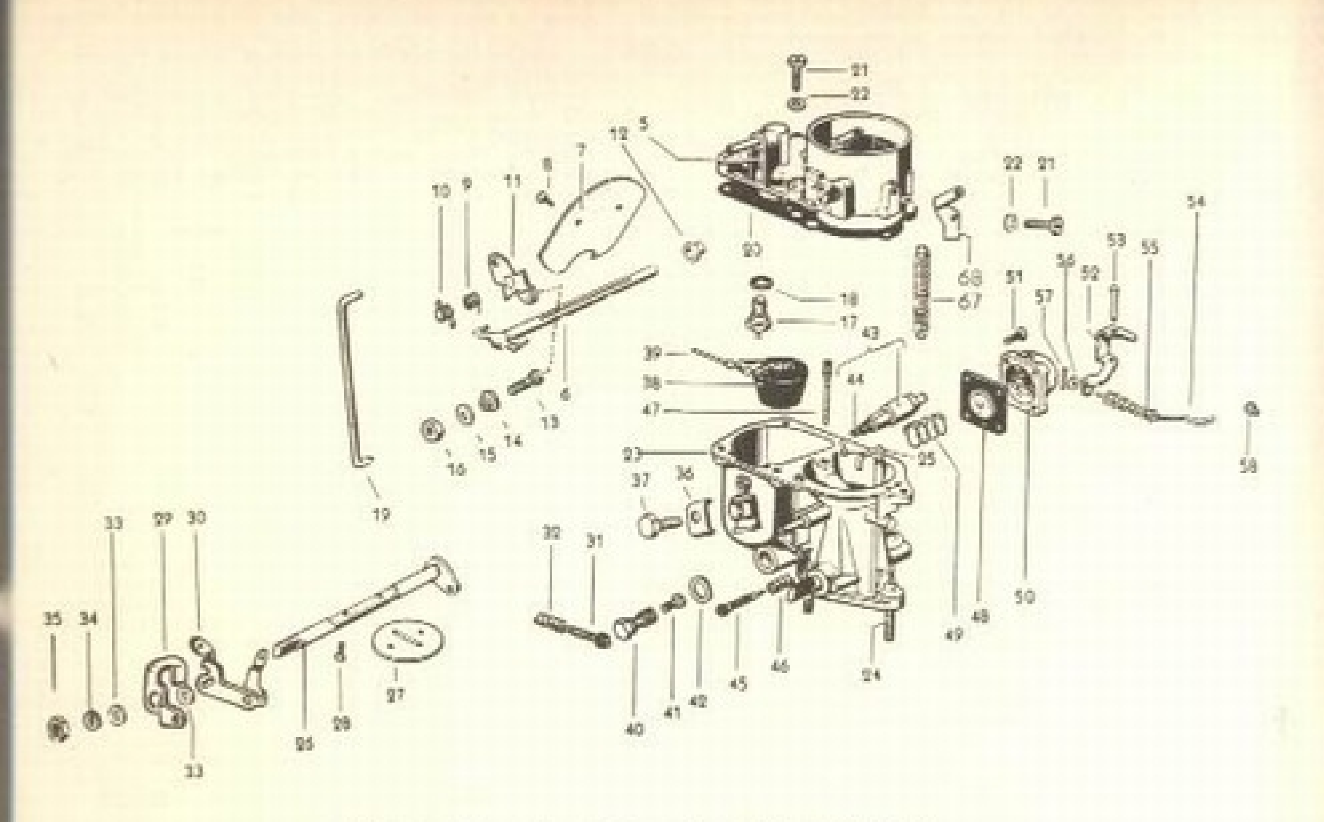


Fig. 18-E — O carburador Solex 30 PIC

5 — Carcaça do carburador (superior)
6 — Eixo do afogador
7 — Borboleta do afogador
8 — Parafuso de fixação da borboleta
9 — Mola do eixo da borboleta
10 — Mola do eixo da borboleta
11 — Alavanca do eixo da borboleta
12 — Bucha da alavanca do eixo
13 — Parafuso prendedor do cabo
14 — Bucha do parafuso prendedor
15 — Arruela 4,2
16 — Porca sextavada
17 — Sede do estilete e estilete
18 — Junta da sede do estilete
19 — Haste de conexão
20 — Junta entre as carcaças
21 — Parafuso sextavado
22 — Arruela de pressão
23 — Carcaça inferior (corpo)
24 — Parafuso prisioneiro
25 — Tubo da válvula de esfera
26 — Eixo da borboleta aceleradora
27 — Borboleta do acelerador
28 — Parafuso de fixação da borboleta
29 — Alavanca da borboleta
30 — Alavanca da borboleta
31 — Parafuso de regulagem da marcha lenta
32 — Mola do parafuso
33 — Arruela
34 — Arruela de segurança
35 — Porca sextavada
36 — Base de fixação do cabo do afogador
37 — Parafuso sextavado
38 — Boia do carburador
39 — Eixo da boia
40 — Suporte do pulverizador principal
41 — Pulverizador principal
42 — Junta do pulverizador
43 — Calibre da marcha lenta
44 — Parafuso para regulagem do calibre
45 — Parafuso de regulagem da mistura de marcha lenta
46 — Mola do parafuso
47 — Pulverizador
48 — Diafragma da bomba de aceleração
49 — Mola do diafragma
50 — Tampa da bomba de aceleração
51 — Parafuso da tampa
52 — Alavanca da bomba
53 — Eixo da alavanca
54 — Haste de união da alavanca
55 — Mola da haste
56 — Arruela
57 — Contrapino
58 — Anel de segurança
67 — Mola de retorno do cabo do acelerador
68 — Suporte da mola

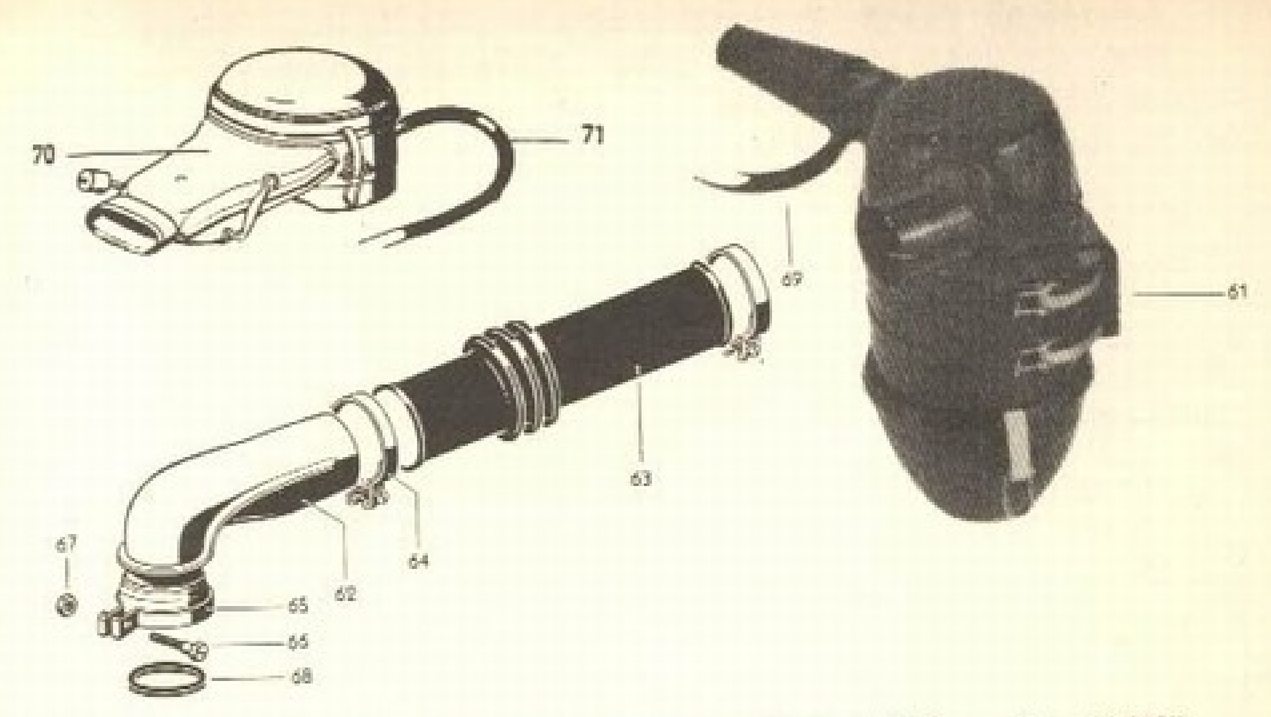


Fig. 19-E — Filtros de ar dos modelos "1 300", "1 500" e sedan "1 600".

61 — Filtro de ar ("1 500")
62 — Curva de aspiração
63 — Mangueira
64 — Braçadeira do tubo flexível
65 — Braçadeira da curva
66 — Parafuso da braçadeira
67 — Porca quadrada
68 — Anel de vedação
69 — 71 — Tubo flexível do sistema de ventilação
70 — Filtro de ar ("1 300")

Na Kombi, o filtro fica voltado para a direita e no Karmann Ghia, para a esquerda.

Sistema de ventilação. — Nos motores "1 300", "1 500" e "1 600" o filtro de ar é ligado ao carter por um tubo flexível (69 e 71, Fig. 19-E) o que permite o aproveitamento dos gazes não queimados, constituindo o sistema de ventilação.

O filtro de ar do modêlo "1 300" (70, Fig. 19-E) possui um tubo de admissão que deve ficar sempre voltado para a esquerda. Nos modelos "1 500" e "1 600" o filtro tem um tubo de extensão.

Serviços mecânicos no carburador Solex 30 PIC — São os mesmos descritos em relação ao carburador 28 PC1, e apenas por ilustração, citaremos alguns detalhes: o mecanismo da boia é idêntico nos dois tipos assim como a bomba de aceleração. O pulverizador principal (40, fig. 18-E) tem a mesma localização, assim como o calibre do pulverizador de marcha-lenta (44, fig. 18-E), sendo que êste último se encontra prêso a válvula eletromagnética (43, fig. 18-E).

Substituição do cabo de comando do acelerador. (Sedan e Kombi). — Êsse cabo liga a alavanca do pedal à alavanca da borboleta do acelerador, passando através de tubos guia no túnel e na carcaça da ventoinha. Sua substituição se faz na ordem de operações que se segue:

1) — Retira-se o parafuso (6) que prende o cabo (2) a alavanca da válvula borboleta.

2) — Retira-se o prato da mola (5), a luva, (4) e a mola (3) (Modelos "1 200" — 36 HP)

3) — No Sedan e no Karmann Ghia, solta-se a varêta de pressão do pedal e retira-se o cabo do pedal do acelerador (Fig. 21-E).

4) — Na Kombi, retira-se a chapa de proteção dos pedais e o pino de fixação do cabo na alavanca do pedal.

5) — Retira-se o cabo do tubo guia da carcaça da ventoinha e retira-se a coifa do tubo guia do túnel.

1 2 3 4 5 6

Fig. 20-E

6 — Retira-se o cabo pela frente.

A remontagem se faz em sentido inverso, observando-se os seguintes cuidados:

7) — Lubrifica-se o cabo com graxa para rolamentos.

8) — A fim de evitar que o cabo seja submetido a grande tensão ao se calcar o acelerador até o fim do curso, a ligação do cabo com a alavanca da borboleta deve ser feita de modo que, estando o pedal nessa posição, deve haver uma folga de 1 mm entre a alavanca da borboleta e o batente existente no corpo do carburador.

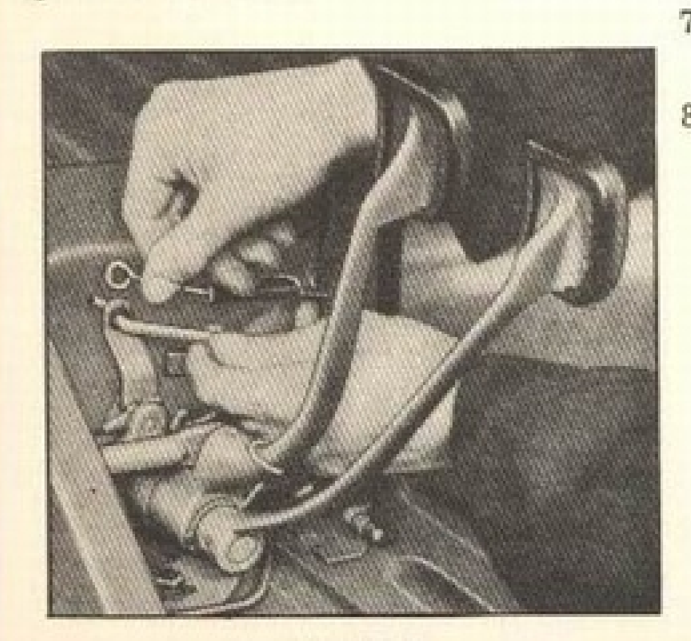


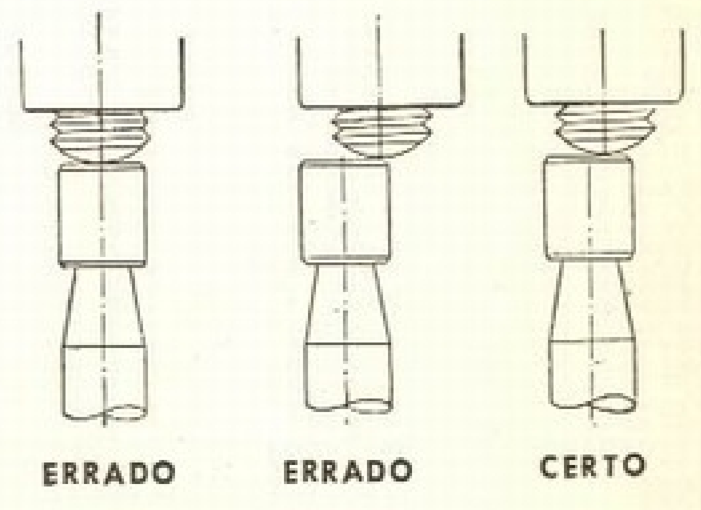
Fig. 21-E

REGULAGEM DAS VÁLVULAS

Como vimos, as válvulas dos motores Volkswagen se situam no cabeçote e são comandadas por balancins montados em dois eixos, um para cada cabeçote, comandados por varetas por intermédio dos tuchos, que repousam sôbre os ressaltos da árvore de comando de válvulas, acionada diretamente pela árvore de manivelas por engrenagens. No motor "1 200" a vareta e o tucho formam uma só peça (Fig. 26-H) enquanto que nos motores "1 300", "1 500" e "1 600" o tucho é separado e do tipo rotativo (Fig. 27-H).

As válvulas possuem um movimento rotativo que proporciona desgaste uniforme das suas faces e das sedes e evita a formação de depósitos prejudiciais. Essa característica, que é de suma importância em um bom motor, se consegue no VW por um meio simples e engenhoso, fazendo com que o balancim atue sôbre um ponto do pé da válvula ligeiramente excêntrico, como se vê na fig. 1-F, que mostra também as posições incorretas que devem ser evitadas na montagem.

Fig. 1-F — O balancim deve atuar em um ponto do pé da válvula ligeiramente excêntrico. Vê-se na ilustração ao lado as posições que devem ser evitadas.



Entre o pé da válvula e o balancim deve haver uma determinada folga quando o tucho repousa sôbre a parte mais baixa do ressalto e a válvula se encontra, por conseguinte, completamente fechada. Essa folga deve ser de 0,10 mm para ambas as válvulas e para todos os modêlos. Nos modêlos antigos a recomendação era de 0,15 mm, mas

posteriores recomendações da fábrica prescrevem a folga de 0,10 mm também para êsses modelos.

Com o uso e algum desgaste, essa folga se altera e traz certos inconvenientes ao funcionamento: se aumentar, altera os tempos da distribuição, e provoca a clássica batida de tuchos; se diminuir, também altera os momentos da distribuição, isto é, a abertura e o fechamento das válvulas no tempo devido e pode provocar a queima das válvulas. Essas anormalidades se refletem em funcionamento irregular e perda de fôrça, pelo que necessário se torna que as folgas sejam reguladas dentro dos limites prescritos.

1) — Retiram-se os dois tampões das câmaras dos balancins, para o que basta suspender e afastar a mola-grampo que os prendem ao cabeçote.

2) — Gira-se o motor lentamente pela correia até que a marca na polia se alinhe com a união das duas metades da carcaça e o rotor esteja apontado para a vela do cilindro n.º 1 (Vide fig. 10-D). Nessa posição ambas as válvulas do cilindro n.º 1 estão fechadas e pode-se levar a efeito a regulagem.

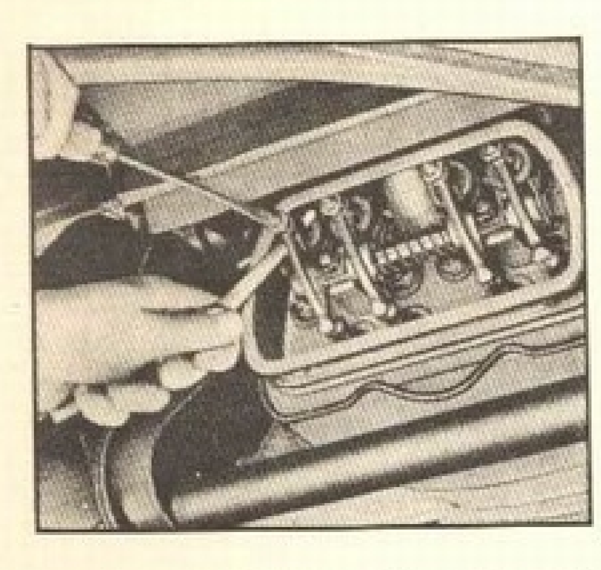


Fig. 2-F — Modo de se regular a folga da válvula.

3) — Mede-se a folga fazendo passar pela mesma a lâmina com a espessura de 0,10 mm, a qual deve se arrastar levemente na folga. Se a lâmina não entrar na folga ou se esta fôr muito grande, precisa ser ajustada.

4) — Coloca-se a lâmina na folga e, com uma chave de bôca, solta-se levemente a contra-porca (Figs. 2 e 3-F). Atua-se sôbre o parafuso de regulagem até que a folga atinja a espessura da lâmina. Aperta-se então a contra-porca para fixação da regulagem. Regulam-se ambas as válvulas.

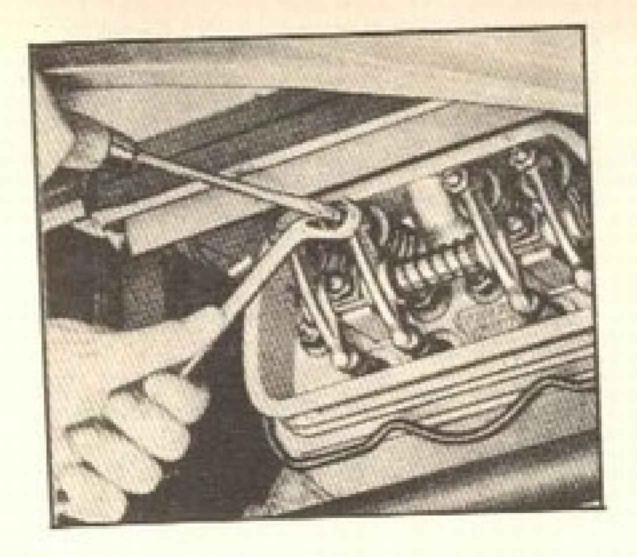


Fig. 3-F — Para firmar a regulagem, mantém-se o parafuso com a chave de fenda e aperta-se a contra-porca.

5) — Gira-se o motor pela polia até que o rotor esteja apontando para o cilindro seguinte, que é o 4.º, e procede-se do mesmo modo, seguindo-se a ordem de explosão que é mostrada na fig. 6-D, pág. 28. Procede-se do mesmo modo para regular tôdas as válvulas.

NOTA — A regulagem das válvulas só proporciona bons resultados se estiverem perfeitas, isto é, vedando bem a câmara de combustão. Em caso contrário, há necessidade de levar a efeito o esmerilhamento das válvulas.

Na reposição dos tampões, usam-se juntas novas, e aplica-se veda juntas na superfície em contato com a tampa do cabeçote.

COTAS DA DISTRIBUIÇÃO

	V. Adm. abre	V. Adm. fecha	V. esc. abre	V. esc. fecha
Mod. "1 200"	2°30' APMA	37°30' DPMB	37°30' APMB	2°30 DPMA
Mods. "1 300" "1 500"	7°30' APMA	37° DPMB	44°30' APMB	4° DPMA

Essas cotas são verificadas com a folga provisória de 1 mm nas válvulas, depois do que regulam-se as folgas para 0,10 mm.

1 — Marca-se um traço 12 mm a esquerda do vértice do entalhe da polia da árvore de manivelas. Êsse traço, em alinhamento com a união das carcaças do motor corresponde ao ponto morto do cilindro n.º 1

2 — A esquerda e a direita dêsse primeiro traço marcam-se 2 outros traços, distantes 4 mm do primeiro traço.

3 — Regulam-se as válvulas do cilindro n.º 1 com a rolga de 1,0 mm.

4 — Gira-se a árvore de manivelas pela polia à direita. Com os traços de contrôle alinhados com a união das carcaças, as válvulas do cilindro n.º 1 devem abrir ou fechar.

O deslocamento de um (1) dente na engrenagem da árvore de comando de válvulas altera o ponto de admissão e de escapamento cêrca de 22 mm.

5 — Regulam-se novamente as válvulas do cilindro n.º 1 com a folga normal.

PROVA DE COMPRESSÃO

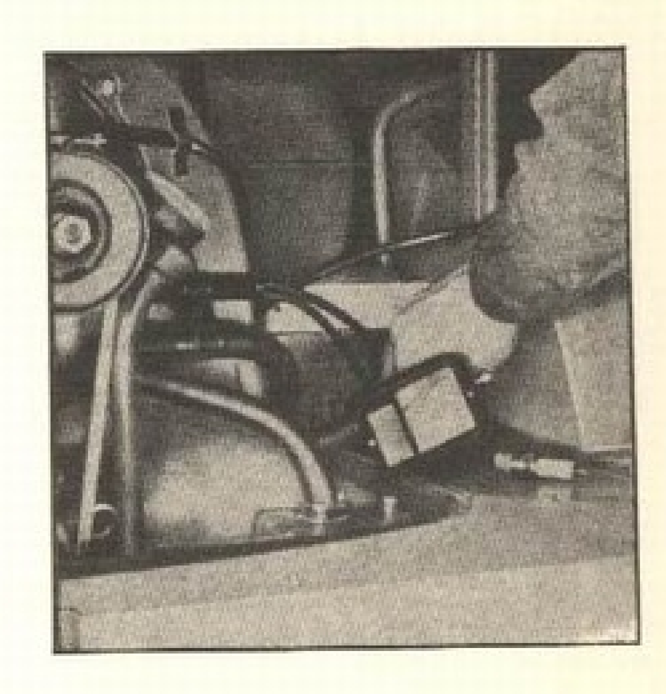


Fig. 1-G — Modo de se colocar o aparelho para verificação da compressão.

O teste de compressão revela o estado das câmaras de compressão no que se refere a sua vedação pelas válvulas, anéis de segmento e junção dos cabeçotes com os cilindros. O procedimento é o seguinte:

Aquece-se o motor até que atinja a temperatura normal de funcionamento.

Retiram-se tôdas as velas.

Coloca-se o medidor de compressão no furo da vela firmemente, enquanto um ajudante aciona o motor com o motor de partida, tendo o acelerador calcado até o fim (borboleta inteiramente aberta).

O medidor deve registrar compressão entre 7 a 8,5 atmosferas.

É permitida uma variação de 10% entre as pressões dos cilindros.

Pressão abaixo de 4,5 atm denuncia perdas na compressão, devido a válvulas fechando mal, anéis gastos ou partidos. Torna-se necessário então abrir o motor para esmerilhamento de válvulas, substituição de anéis de segmento ou retifica dos cilindros, se fôr o caso.

SERVIÇOS MECÂNICOS NO MOTOR

RETIRADA DO MOTOR

A retirada do motor do veículo só se justifica em caso de revisão geral, descarbonização, esmerilhamento de válvulas, substituição de peças internas ou serviços na transmissão ou na embreagem.

Êsses serviços mecânicos devem ser entregues a um concessionário VW, mas quando tal não é possível, podem também ser realizados por mecânico competente que conheça os métodos de montagem e desmontagem, assim como as especificações mecânicas e disponha das ferramentas próprias essenciais.

Para retirada do motor, os revendedores possuem cavaletes e macacos especiais que facilitam o serviço, mas pode-se retirar também o motor com auxílio de um macaco de carrinho e cavaletes, porquanto a mecânica do VW é essencialmente simples, característica fundamental dêsses veículos.

O motor é prêso ao conjunto da transmissão por 4 parafusos e é retirado pela parte de baixo, estando o carro suspenso a uma altura de pelo menos 85 cm do solo. Não há necessidade de remover o capús.

A seqüência da operação é a seguinte:

— Suspende-se o carro sôbre cavaletes a altura prescrita.

— Drena-se o óleo do cárter e fecha-se a torneira da gasolina (modelos antigos). Retira-se a chapa traseira (42, fig. 1-B, pág. 17).

— Retira-se o filtro de ar e desliga-se o cano de alimentação da bomba em sua ligação com esta última. Desligam-se os tirantes de comando do abafador e do acelerador e separam-se os conduítes de suas braçadeiras de apoio. Retiram-se os cabos.

— Desligam-se os dois fios nos terminais do regulador, o cabo da bateria, fios da bobina e cabo da luz de aviso da pressão do óleo.

No sedan, solta-se o parafuso de fixação do distribuidor e vira-se o mesmo, para que o avanço a vácuo não toque na chapa protetora.

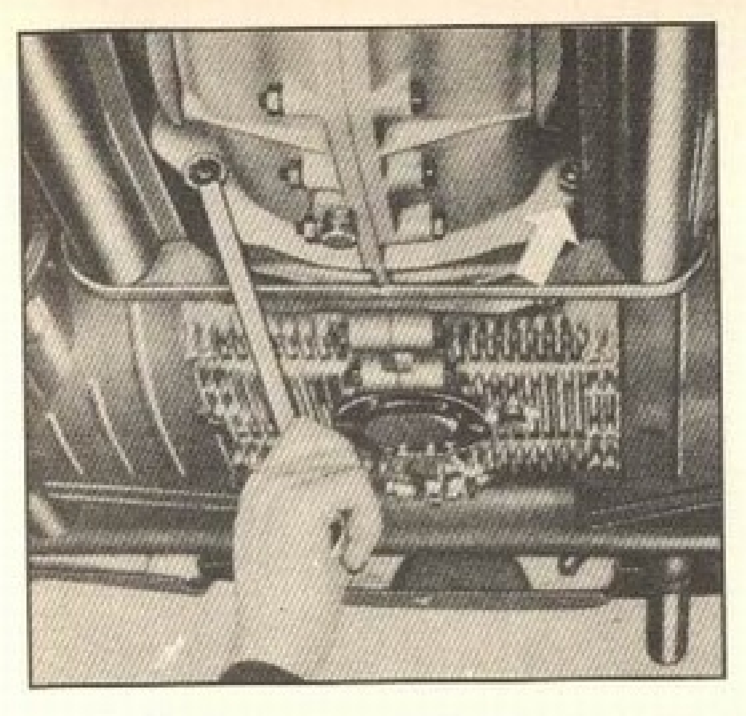


Fig. 1-H — Retirada das porcas dos estojos inferiores que prendem o motor à carcaça da transmissão.

— Desligam-se os tubos de aquecimento de suas ligações com os radiadores de aquecimento. — Retira-se o tubo flexível de gasolina.

O motor está livre para ser retirado e a primeira providência a seguir é retirar as duas porcas dos parafusos inferiores, uma de cada lado da transmissão. Êsses parafusos são do tipo "estôjo". (Fig. 1-H).

— Coloca-se embaixo do motor o macaco próprio a correntes (VW) ou (VW 304) ou o macaco de carrinho com plantaforma.

— Suspende-se a plantaforma até que encoste na parte inferior da carcaça mas sem forçar o motor.

— Retiram-se os parafusos superiores devagar, ao mesmo tempo em que se puxa o macaco com o motor levemente para traz, a fim de que a árvore primária da transmissão se desligue do disco da embreagem, tendo-se o cuidado em não danificar o espelho do platô da embreagem.

— Livre o motor, abaixa-se o macaco e puxa-se o motor para traz.

DESMONTAGEM DO MOTOR

Coloca-se o motor no suporte VW 308a ou no cavalete VW 313, ambos com auxílio do VW 307, ou numa bancada.

Desmontagem do sistema de arrefecimento. — Como as camisas de ar envolvem quase todo o motor, devem ser retiradas em primeiro lugar, começando-se pela carcaça da ventoinha, que é retirada junto com o dínamo, para o que separam-se as duas metades da polia para retirada da correia. Solta-se o dínamo de sua braçadeira. A carcaça é prêsa ao motor por parafusos situados nas bases.

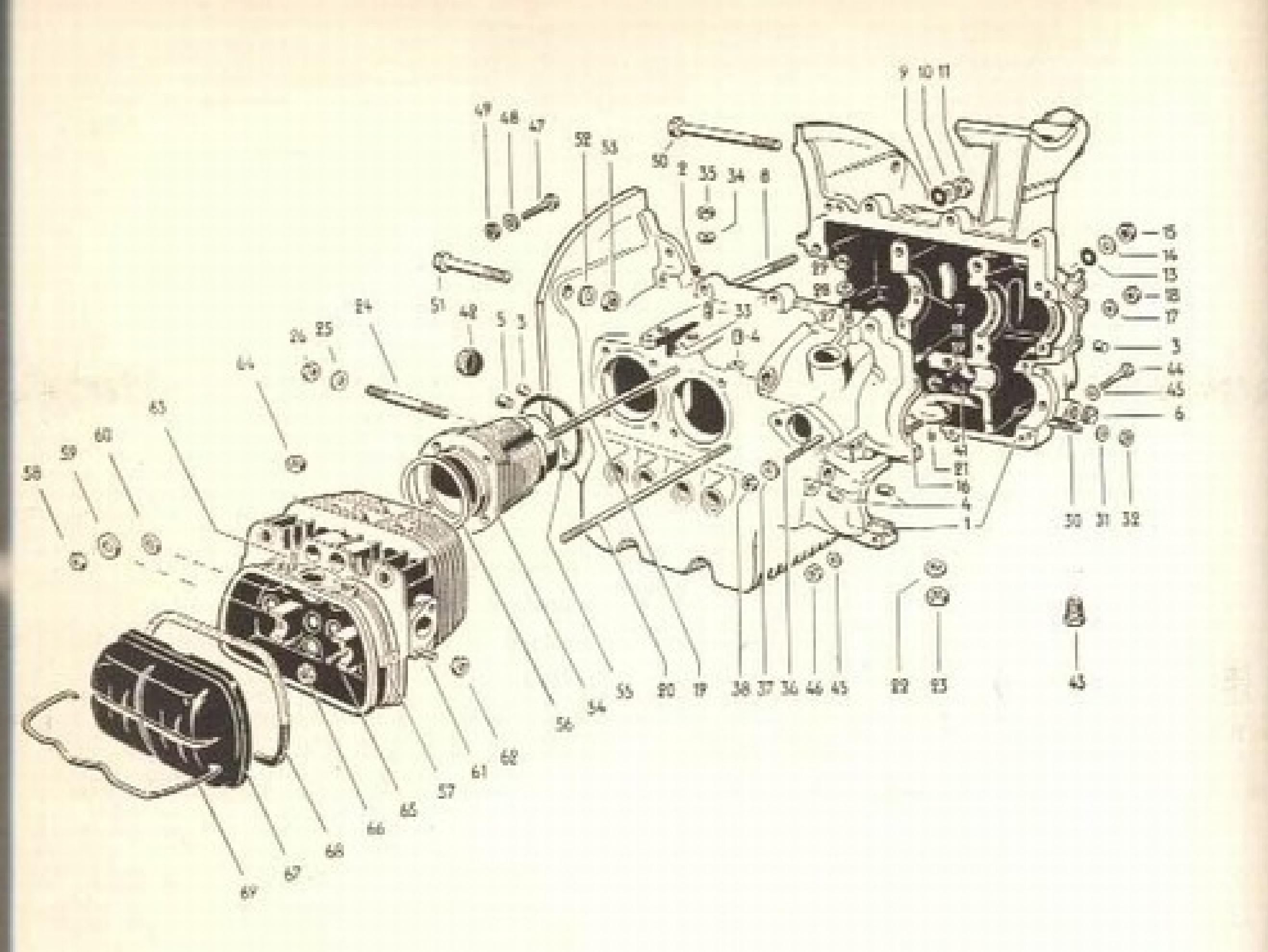


Fig. 2-H — O motor "1 200" desmontado mas sem os principais órgãos móveis

1 — Carcaça do motor
2 — Pino cilíndrico
3 — 4 — 5 — Bujões vedadores
6 — Bujão com fenda
7 — Pino de retenção
8 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
9 — Junta de vedação
10 — Arruela
11 — Porca sextavada
12 — Prisioneiro
13 — Junta
14 — Arruela
15 — Porca sextavada
16 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
17 — Arruela de pressão
18 — Porca sextavada
19 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
20 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
21 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
22 — Arruela de pressão
23 — Porca sextavada
24 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
25 — Arruela de pressão
26 — Porca sextavada
27 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
28 — Arruela de pressão
29 — Porca sextavada
30 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
31 — Arruela
32 — Porca sextavada
33 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
34 — Arruela de pressão
35 — Porca sextavada
36 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
37 — Arruela de pressão
38 — Porca sextavada
39 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
40 — Porca sextavada
41 — Tubo de óleo com chapa de proteção
42 — Tampa da árvore do comando de válvulas
43 — Bujão de escoamento do óleo
44 — Parafuso sextavado
45 — Arruela de pressão
46 — Porca sextavada
47 — Parafuso sextavado
48 — Arruela de pressão

— Retira-se o radiador de óleo

— Retiram-se o coletor de admissão com o carburador, o silencioso e a tubulação de descarga.

— Retiram-se os cabos das velas, as 4 coifas de borracha e os condutos protetores dos cabos das velas.

— Retiram-se as camisas de ar dos cilindros e as chapas deflectoras.

— Retira-se o distribuidor, para o que destorce-se a porca do parafuso que se encontra embaixo do mesmo. Há uma pequena mola sob o distribuidor.

— Retira-se a bomba de gasolina como ficou explicado (pág 35)

— Para se retirar a polia da árvore de manivelas usa-se o saca-polias VW 203 b, depois de se retirar a porca sextavada. Retira-se a chapa que se encontra sob a polia e a chapa da bomba de gasolina.

— Através da abertura do flange de fibra da bomba, pode-se retirar a árvore de acionamento do distribuidor e da bomba, levantando-a com o dedo por essa abertura até que possa ser retirada por cima, tendo-se o máximo cuidado em não deixar cair dentro do motor a arruela de encôsto que se encontra embaixo da árvore do distribuidor.

— Desmonta-se a embreagem, retirando-se os parafusos que prendem o platô (2, fig. 2-I) ao volante motor. A retirada dêsses parafusos deve ser feita dentro de determinada técnica: uma ferramenta especial é usada para imobilizar o volante, mas, em sua falta, pode ser prêso por um ajudante; os parafusos devem ser destorcidos progressivamente e em sentido de cruz, a fim de evitar distorção do disco. Retirada a placa, desmonta-se a embreagem a parte.

— Pode-se então retirar o volante do motor, destorcendo-se o parafuso ôco que o prende à árvore de manivelas.

— Retiram-se as duas porcas que prendem os dois eixos dos balancins (duas para cada eixo). É conveniente que êsses eixos venham a ocupar os mesmos lugares, de modo que é preciso marcá-los. Os balancins devem também, na remontagem, ser repostos nos mesmos lugares

49 — Porca sextavada
50 — Parafuso sextavado
51 — Parafuso sextavado
52 — Arruela de pressão
53 — Porca sextavada
54 — Cilindro
55 — Junta do cilindro
56 — Junta do cabeçote
57 — Cabeçote
58 — Porca do cabeçote
59 — Arruela da porca do cabeçote
60 — Arruela da porca do cabeçote
61 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
62 — Porca sextavada
63 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
64 — Porca sextavada
65 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
66 — Porca sextavada
67 — Tampa do cabeçote
68 — Junta da tampa do cabeçote
69 — Mola fixadora da tampa do cabeçote

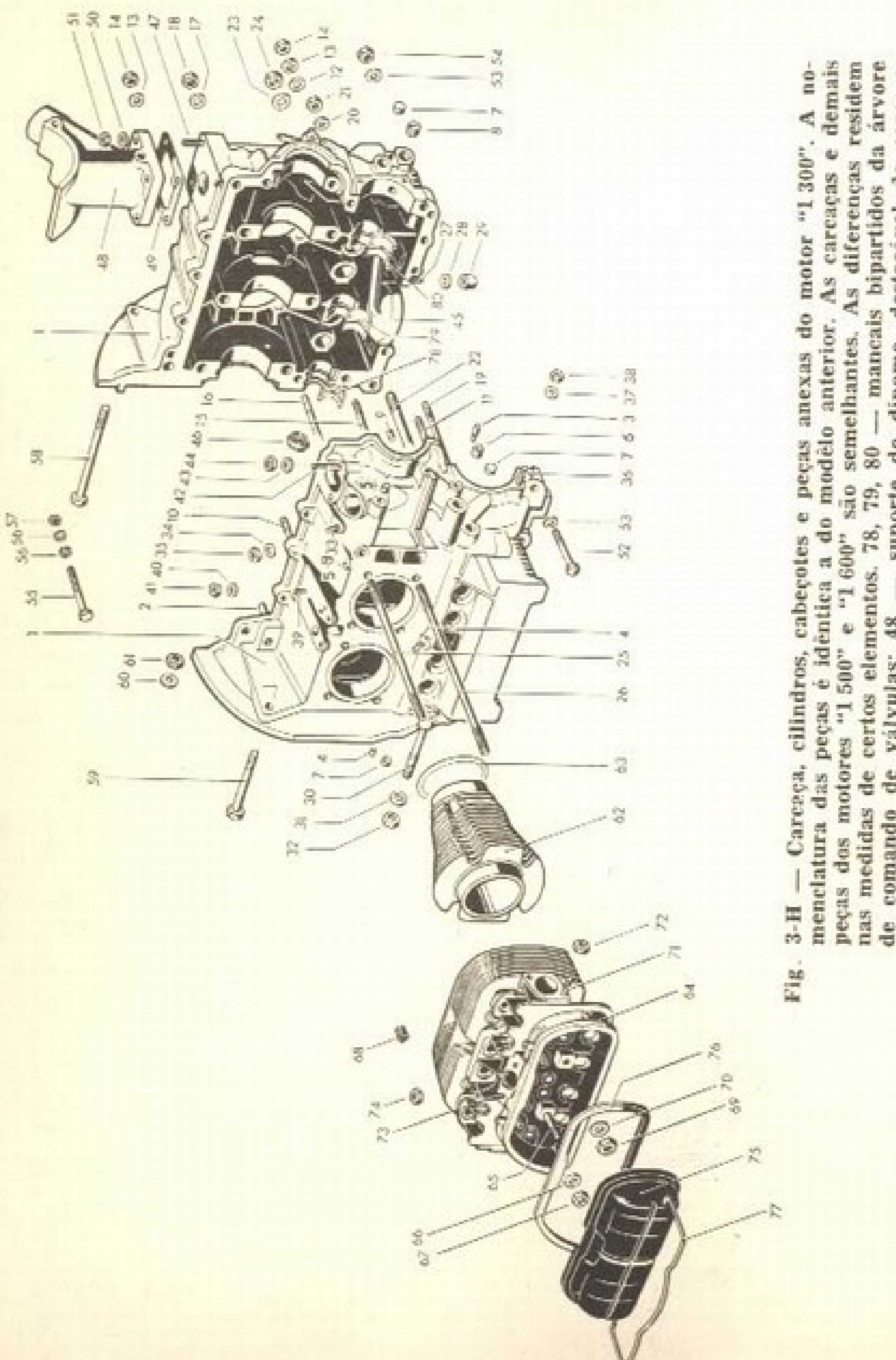


Fig. 3-H — Carcaça, cilindros, cabeçotes e peças anexas do motor "1 300". A nomenclatura das peças é idêntica a do modêlo anterior. As carcaças e demais peças dos motores "1 500" e "1 600" são semelhantes. As diferenças residem nas medidas de certos elementos. 78, 79, 80 — mancais bipartidos da árvore de comando de válvulas; 48 — suporte do dínamo, destacável da carcaça.

— Retiram-se os cabeçotes, destorcendo progressivamente as porcas que fixam os mesmos aos cilindros. As figs. 4 e 5-H mostram as seqüências de apêrto inicial e final dessas porcas. Destorcem-se essas porcas na seqüência inversa do apêrto final. (Chave de encaixe de 15 mm).

— Os cilindros podem então ser removidos, deixando-se no lugar apenas as peças que se abrigam dentro do cárter e os êmbolos, prêsos às bielas. Os cilindros também, na remontagem, virão a ocupar os mesmos lugares de origem.

— Antes de se retirarem os êmbolos, no caso dos mesmos não serem substituídos, marcam-se suas colocações nas bielas e também sua correta posição, para que voltem a ser recolocados nos mesmos cilindros. A marcação deve ser feita com tinta, nunca com riscos ou marcas de punção. Aquecem-se os êmbolos em um banho de óleo a 80ºC para facilitar sua retirada e retiram-se as presilhas do pino, que é forçado para fora com um toca-pinos próprio. (VW 207 a/b).

— Retira-se a bomba de óleo como já ficou explicado ao tratarmos do sistema de lubrificação e também o bujão que mantém a válvula de

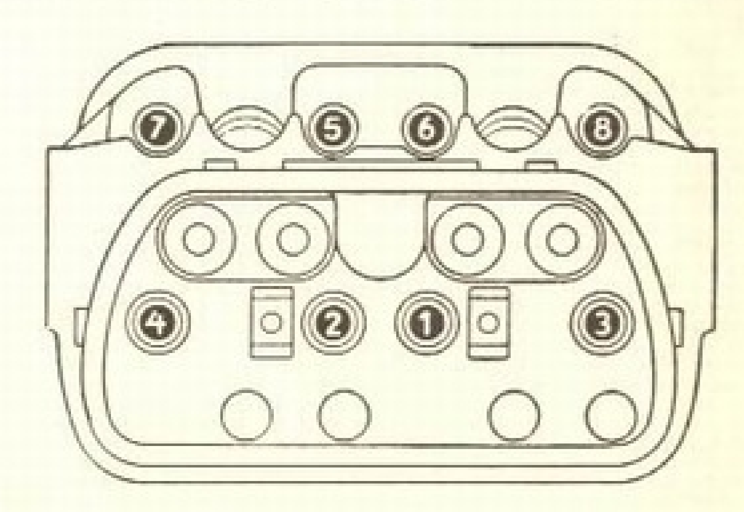


Fig. 4-H — Seqüência de apêrto inicial das porcas do cabeçote.

Torções de apêrto:

1950-53: 3,6 a 3,8 kgm

"1 200" — 36 HP: 3,0 a 3,2 kgm

"1 300", "1 500", "1 600" e "1 600" plano — 3,2 kgm

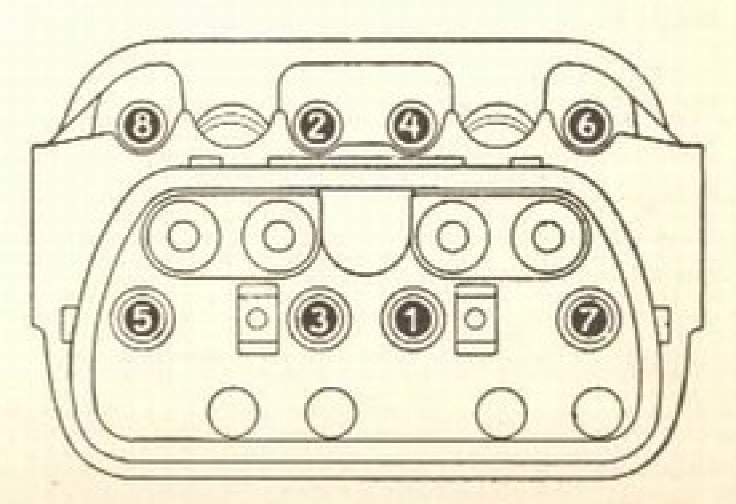


Fig. 5-H — Seqüência do apêrto final das porcas do cabeçote.

compensação da pressão. Para se retirar a bomba usa-se o extrator VW 201. Retira-se a peneira (filtro de óleo).

— Removem-se as porcas e parafusos que prendem as duas metades da carcaça de forma progressiva; ao se separarem as carcaças, podem ser retiradas as árvores de comando e de manivelas, e os casquilhos bipartidos.

Desmontagem do conjunto da árvore de manivelas. — Coloca-se a árvore de manivelas no suporte próprio para desmontagem (VW 310 ou 319 a) se se dispõe dessa ferramenta e procede-se a desmontagem segundo essa seqüência (figs. 6 e 7-H):

— Retira-se a arruela deflectora de óleo (10) e o casquilho do munhão n.º 4 (31) do tipo inteiriço.

Retira-se o anel de retenção da engrenagem do distribuidor (6) e pode-se então retirar essa engrenagem (5), o anel espaçador (4) e a engrenagem da distribuição (2) que deve ser prèviamente aquecida em um banho de óleo a 80ºC, para dilatá-la, então removê-la com o saca engrenagem VW 202 em combinação com VW 202 a e 202 f. Se preciso, retiram-se as chavetas (12) e (3). Retira-se o casquilho do mancal n.º 3.

— Retiram-se os parafusos das bielas, que então podem ser removidas junto com as capas e os casquilhos. Numeram-se as bielas para que venham a ocupar os mesmos lugares de origem.

REVISÃO GERAL DO MOTOR E MONTAGEM

Quando a desmontagem do motor tem um objetivo determinado, a parte visada será examinada e procedidos os serviços mecânicos de reparação necessários, efetuando-se a montagem como detalhamos em outras partes dêste capítulo, desde que haja convicção prévia de que tôdas as demais partes estejam em perfeitas condições mecânicas. Se, no entanto a desmontagem tem por fim uma revisão geral, procede-se a um exame detalhado de tôdas as peças, comparando as especificações e medidas encontradas no momento com os limites prescritos pela fábrica e que se encontram no fim dêste capítulo. De qualquer forma, mesmo que o objetivo seja determinado, a desmontagem do motor é uma oportunidade que se oferece para examinar todo o conjunto, evitando-se assim a necessidade de posteriores desmontagens.

Começaremos a revisão e os detalhes de montagem partindo do último conjunto que foi desmontado, ou seja, a árvore de manivelas.

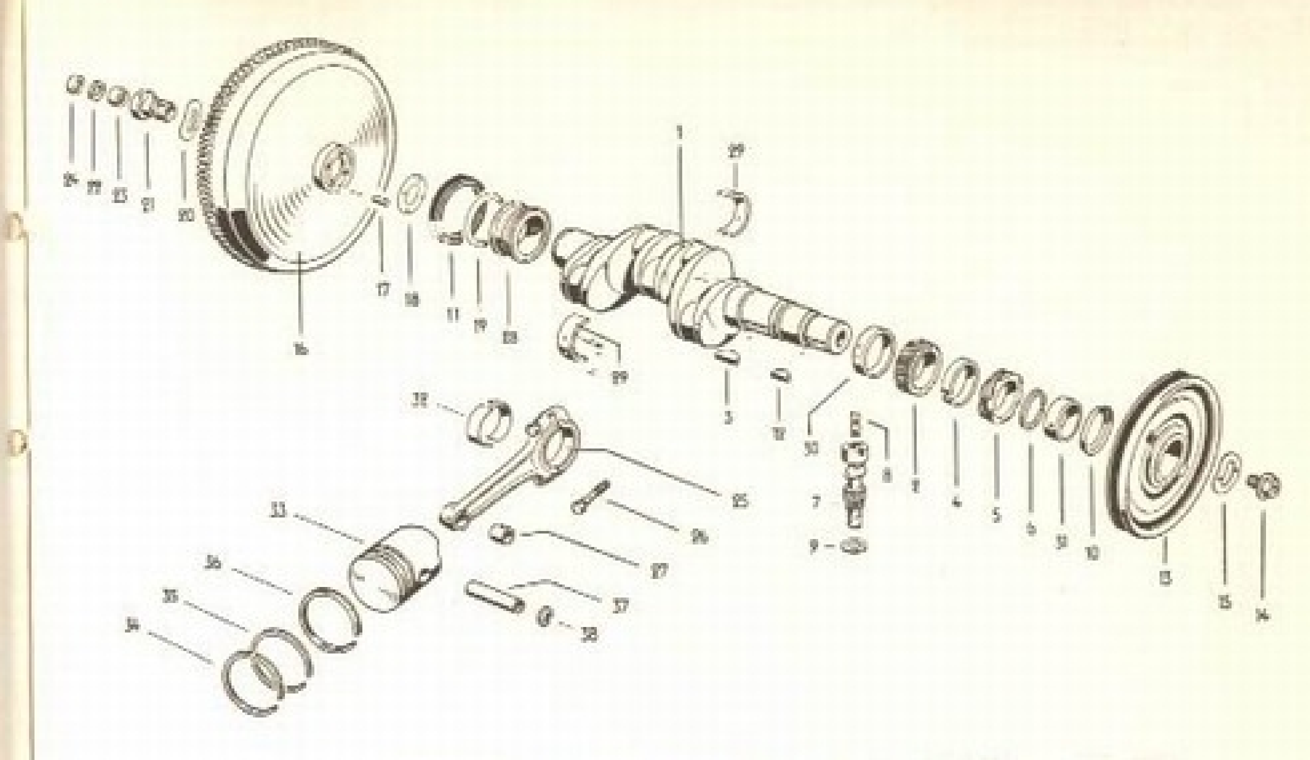


Fig. 6-H — Principais órgãos móveis do motor "1 200" — 36 HP

1 — Árvore de manivelas
2 — Engrenagem da distribuição da árvore de manivelas
3 — Chaveta da engrenagem de distribuição
4 — Anel espaçador
5 — Engrenagem de comando do distribuidor (sem-fim)
6 — Anel de retenção da engrenagem do distribuidor
7 — Árvore do distribuidor e da bomba de gasolina
8 — Mola espaçadora da árvore do distribuidor
9 — Arruela da árvore do distribuidor
10 — Arruela deflectora de óleo da árvore de manivelas
11 — Anel de vedação da árvore de manivelas
12 — Chaveta da polia da árvore de manivelas
13 — Polia da árvore de manivelas
14 — Parafuso fixador da polia
15 — Arruela de pressão
16 — Volante do motor
17 — Pino de centragem do volante do motor
18 — Junta do volante do motor
19 — Calço (s) de ajustagem da folga axial da árvore de manivelas
20 — Arruela de pressão do volante do motor
21 — Parafuso ôco de fixação do volante do motor
22 — Anel de vedação
23 — Rolamento de agulhas
24 — Retentor do rolamento de agulhas
25 — Biela
26 — Parafuso da biela
27 — Bucha do pé da biela
28 — Casquilho do munhão n. 1 da árvore de manivelas
29 — Casquilhos do munhão n. 2 da árvore de manivelas
30 — Casquilho do munhão n. 3 da árvore de manivelas
31 — Casquilho do munhão n. 4 da árvore de manivelas
32 — Casquilhos do mancal da biela
33 — Êmbolo
34 — Anel de compressão superior
35 — Anel de compressão inferior
36 — Anel raspador de óleo
37 — Pino do êmbolo
38 — Anel de retenção do pino do êmbolo

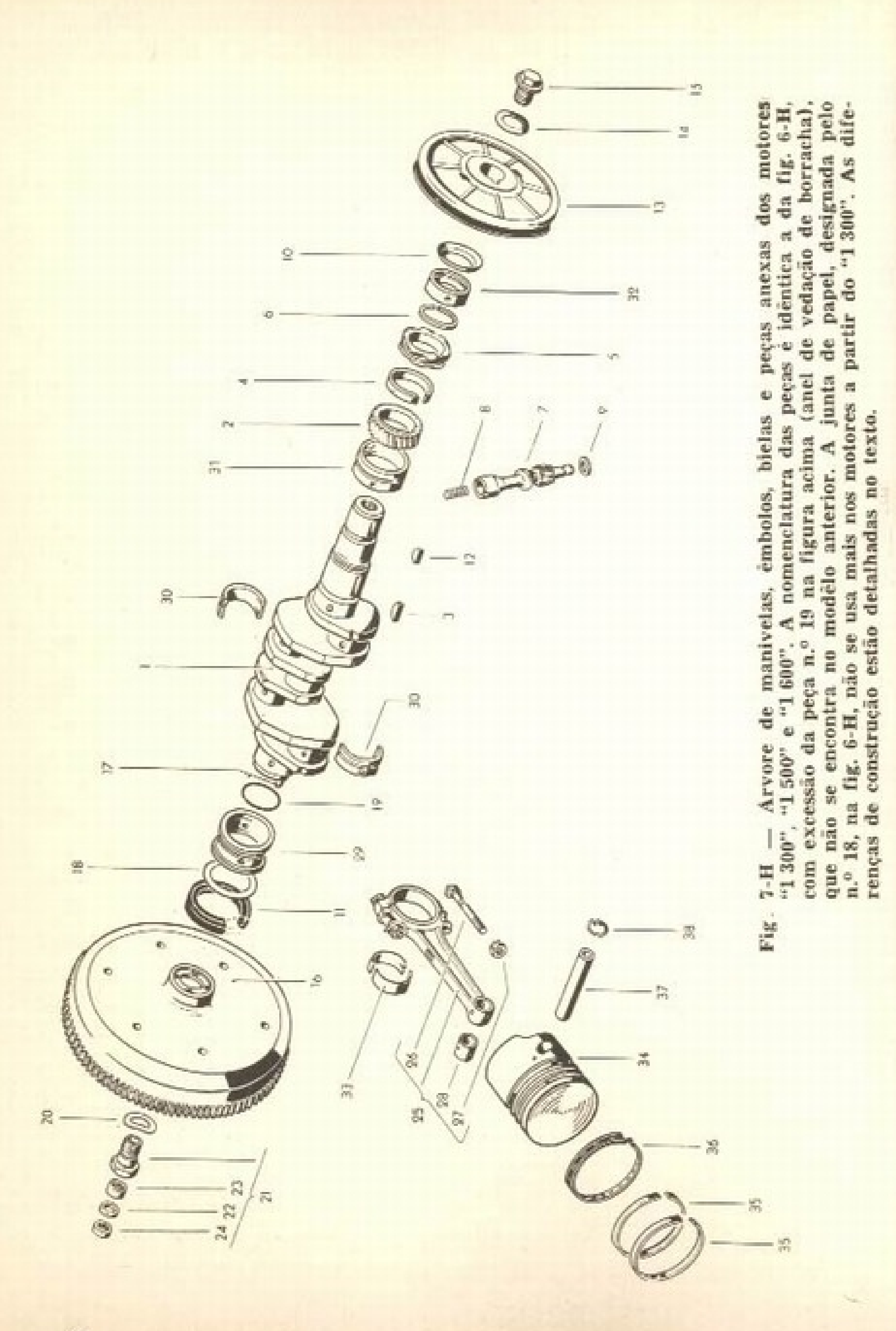


Fig. 7-H — Árvore de manivelas, êmbolos, bielas e peças anexas dos motores "1 300", "1 500" e "1 600". A nomenclatura das peças é idêntica à da fig. 6-H, com excessão da peça n.º 19 na figura acima (anel de vedação de borracha), que não se encontra no modêlo anterior. A junta de papel, designada pelo n.º 18, na fig. 6-H, não se usa mais nos motores a partir do "1 300". As diferenças de construção estão detalhadas no texto.

Árvore de manivelas. — Examinam-se os munhões e moentes a procura de rachaduras, pouco prováveis, e mede-se a ovalização e o desgaste pelos métodos convencionais, comparando as medidas com as do quadro de especificações abaixo. Pelo quadro referido, deduz-se que a árvore de manivelas permite 2 retíficas.

COTAS DE RETÍFICA DA ÁRVORE DE MANIVELAS (medidas em mm):

Modelos "1 200" — 36 HP

	Munhões n.ºs 1, 2 e 3 da árvore de manivelas e moentes das bielas			*Munhão n.º 4 da árvore de manivelas*		
	Diâmetro nominal	*Diâmetro retífica*	*Diâmetro polido*	*Diâmetro nominal*	*Diâmetro retífica*	*Diâmetro polido*
Normal	50,00		49,991 49,975	40,00		40,000 39,984
1.ª sub-medida	49,75	49,750 49,741	49,741 49,725	39,75	39,760 39,750	39,750 39,734
2.ª sub-medida	49,50	49,500 49,491	49,491 49,475	39,50	39,510 39,500	39,500 39,484

Modelos "1 300", "1 500" e "1 600":

	Munhões n.ºs 1, 2 e 3 da árvore de manivelas e moentes das bielas			*Munhão n.º 4 da árvore de manivelas*		
	Diâmetro nominal	*Diâmetro retífica*	*Diâmetro polido*	*Diâmetro nominal*	*Diâmetro retífica*	*Diâmetro polido*
Normal	55,00		54,990 54,971	40,00		40,000 39,984
1.ª sub-medida	54,75	54,749 54,740	54,740 54,721	39,75	39,760 39,750	39,750 39,734
2.ª sub-medida	54,50	54.499 54.490	54,490 54,471	39.50	39,510 39,500	39,500 39,484

De acôrdo com a retífica da árvore, empregam-se novos casquilhos com o diâmetro correspondente para que a folga se mantenha dentro dos limites especificados. Na ocasião, tôdas as perfurações para passagem do óleo são limpas e ligeiramente escariadas.

Na remontagem, monta-se o casquilho n.º 3, chavetas e a engrenagem da distribuição aquecida em um banho de óleo a 80ºC. A chaveta é colocada antes da engrenagem. Colocam-se a seguir o anel espaçador, a engrenagem do distribuidor (sem-fim), o anel retentor, o casquilho n.º 4 e o anel deflector de óleo.

Montam-se as bielas com extremo cuidado, nos mesmos locais que ocupavam anteriormente. Se são novas, comparam-se antes os pesos das mesmas. Nos motores antigos (1.131 cc até 1953) a tolerância de variação entre os pesos das bielas é de 11 gramas. Nos motores posteriores, a tolerância é de 5 gramas. Comparam-se também as folgas com as especificações. Os parafusos devem ser apertados com o torquímetro, a torção de 5 kgm e, depois de montada, a biela deve tombar sob a ação de seu próprio pêso, se colocada em posição vertical. A fig. 21-H mostra os pontos em que pode-se retirar material para igualar os pesos das bielas.

A árvore de manivelas está pronta para ser montada na carcaça. Untam-se os munhões e os casquilhos com óleo de motor depois de bem limpos. Coloca-se o casquilho n.º 2 no apoio do mancal, observando-se que o furo de retenção se encaixe no pino (7, fig. 2-H). Observa-se também se existem rebarbas nos furos de passagem de óleo e nas superfícies de apoio dos mancais. Êsses furos devem coincidir perfeitamente. As arestas dos mancais devem também estar livres de rebarbas, assim como as superfícies de contacto das duas metades da carcaça.

Árvore de comando. — Procede-se ao exame dessa peça comparando suas medidas com as especificações. A engrenagem é cravada na haste e não permite reposição isolada.

As árvores de comando dos motores "1 300", "1 500" e "1 600" possuem 3 colos que repousam sôbre casquilhos bipartidos (78, 79 e 80, Fig. 3-H). Logo após o início da fabricação, em 1967, (mot. BF-17.347 e BH-11.882) o casquilho n.º 3 foi substituído por outro do tipo de bordos salientes (peça n.º 113 101 521) com a finalidade de melhor absorver os esforços axiais da árvore de comando.

Na reposição da árvore de comando, a marca "O" gravada em um dos dentes deve se colocar entre os dois dentes também marcados da engrenagem da árvore de manivelas, para que a distribuição fique "no ponto" certo. (Fig. 8-H).

Observados êsses cuidados podem-se montar as duas metades da carcaça, tendo-se certeza de que todos os mancais foram untados prèviamente de óleo de motor, assim como as engrenagens da distribuição. Untam-se as superfícies de contacto com um veda-juntas de boa quali-

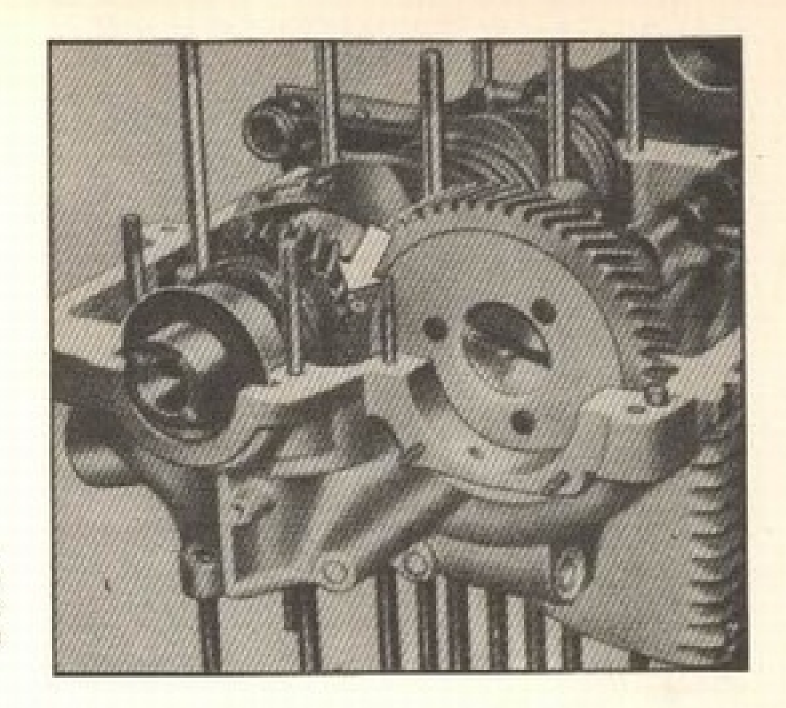


Fig. 8-H — Perfeito engrazamento da engrenagem da árvore de manivelas com a da árvore de comando de válvulas.

dade. As porcas devem ser apertadas progressivamente e o apêrto final é dado com o torquímetro, com a torção de 3,0 kgm para as porcas de 10 mm e 2,0 kgm para as de 8 mm, nos modelos "1 200".

Nos motores "1 300", "1 500", "1 600" e plano, encosta-se a porca M 8 localizada próxima ao parafuso estôjo do mancal n.º 1, a seguir as porcas M-12 e M-8 em cruz com o apêrto de 1,0 kgm. O apêrto final é de 3,5 kgm para as porcas M-12 e 2,0 para as porcas M-8.

Volante do motor. — Examinam-se o desgaste da superfície de atrito com o disco de embreagem e seu empenamento. É permitida uma retífica de 0,2 mm no máximo. Se a cremalheira estiver muito desgastada, o que só pode ocorrer quando o motor já tiver tido muito uso, o volante deve ser substituido. Verifica-se os pinos-guia (8, fig. 11-H) que devem alojar perfeitamente nos furos. Se êstes estiverem gastos, furam-se outros com o diâmetro de 5,8 exatamente em diagonais opostas às existentes e em cruz e faz-se o polimento para atingir o diâmetro prescrito de 6 mm com a ferramenta VW 231 a/b. Substitui-se os pinos-guias. Os furos antigos serão obstruídos por pinos e leva-se a efeito o balanceamento estático e dinâmico antes da remontagem da árvore de manivelas.

Na reposição do volante do motor colocam-se as juntas de ajuste (11, fig. 11-H) de acôrdo com a folga axial como se detalha adiante. O anel de borracha usado nos modelos "1 300" e "1 500" se aloja em uma ranhura existente no volante do motor. O parafuso de fixação do volante é ôco e nele se aloja o rolamento de agulhas de apoio da árvore primária da caixa de mudanças. Unta-se o rolamento com graxa macia.

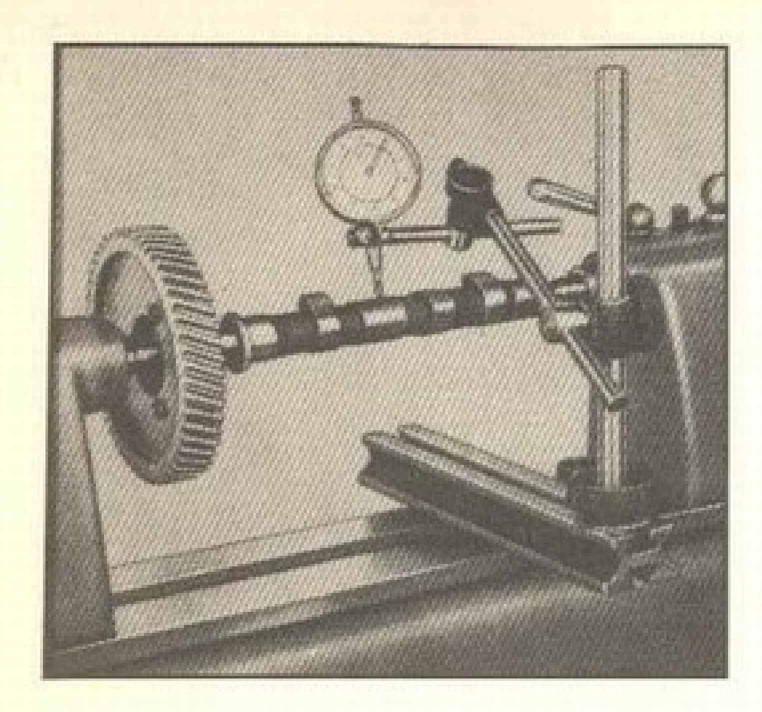


Fig. 9-H — Verificação do empenamento da árvore de comando de válvulas.

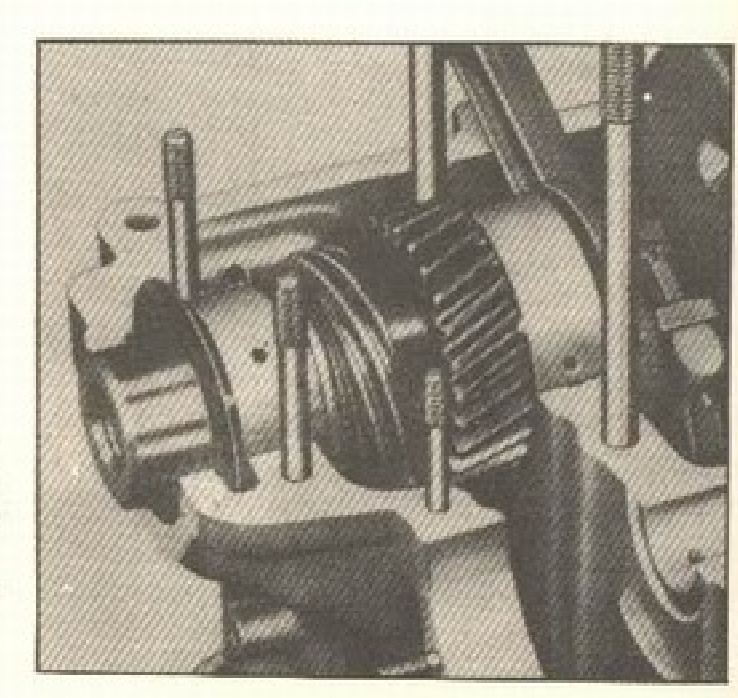


Fig. 10-H — Detalhe de montagem da árvore de manivelas, mostrando o anel deflector de óleo no lugar.

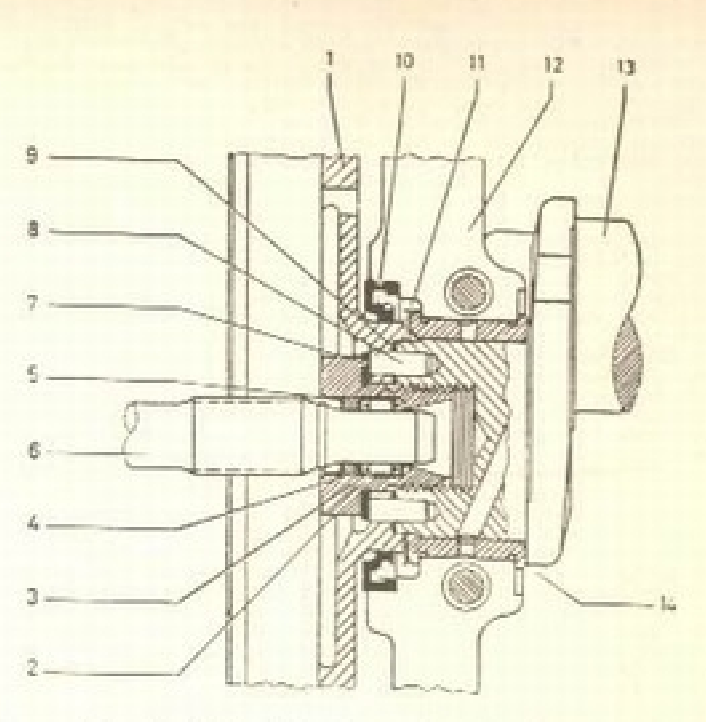
A face côncava do disco defletor deve ficar voltada para a polia.

Se estiver gasto deve ser substituído. A torção de apêrto do parafuso é de 30,0 kgm.

Nos modelos "1 300", "1 500", "1 600" e "1 600" plano não se emprega mais a junta de papel (18, Fig. 6-H). Em seu lugar se encontra um anel de borracha (19, Fig. 7-H).

Fig. 11-H — Detalhe da fixação do volante a árvore de manivelas.

1 — Volante do motor
2 — Parafuso ôco
3 — Rolamento de agulhas
4 — Junta
5 — Junta de vedação
6 — Árvore primária
7 — Arruela de retenção
8 — Pino de centragem
9 — Junta
10 — Vedador
11 — Anéis de regulagem
12 — Carcaça do motor
13 — Árvore de manivelas
14 — Casquilho da árvore de manivelas



Marcas de balanceamento. — Na instalação do volante do motor na árvore de manivelas e da embreagem no volante, devem se observar as marcas de balanceamento que se encontram nessas peças, colocando-as exatamente equidistantes uma em relação as outras, em ângulos de 120º. A localização das marcas é a seguinte:

Árvore de manivelas — Ponto colorido colocado lateralmente no fundo do furo da sede do parafuso ôco.

Volante do motor — Ponto colorido e furo de 5 mm na superfície voltada para a embreagem.

Embreagem — Traço colorido no bordo externo do platô.

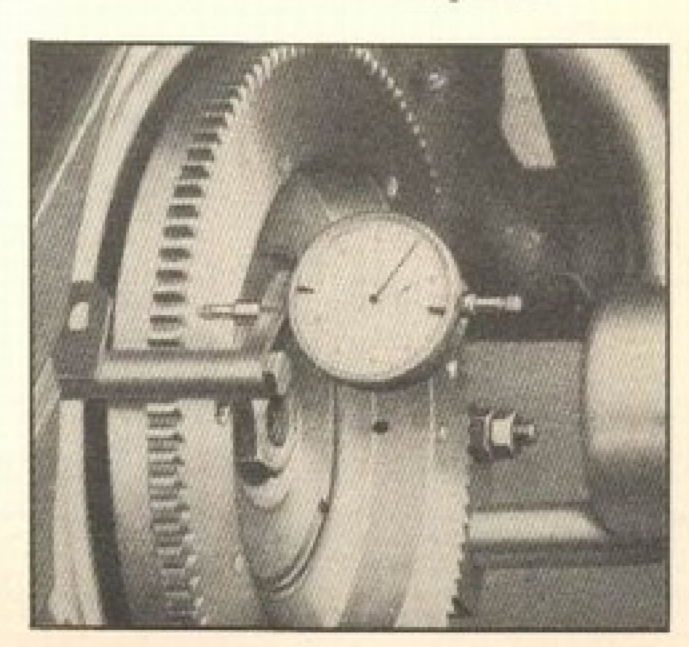


Fig. 12-H — Montagem do micrômetro do lado do volante, para verificação da folga axial da árvore de manivelas.

Regulagem da folga axial da árvore de manivelas — Essa folga deve-se conservar entre 0,070 a 0,020 mm para os motores "1 200" (até 1966) e 0,065 a 0,125 mm para os motores "1 300" e "1 500" com o limite de 0,15 mm para todos os modelos. Praticamente a folga é a mesma. O processo é o seguinte, com o motor na bancada:

1 — Mede-se a folga axial com o dispositivo VW (medida a), como se vê na fig. 12-H.

2 — Retira-se o volante, o vedador (ou junta de papel) e as arruelas ou juntas espaçadoras (19, fig. 6-H e 18, fig. 7-H). Mede-se a espessura dessas juntas em conjunto (medida b).

3 — Somam-se as medidas "a" e "b" e do resultado subtrai-se a media da folga prescrita, que será de 0,10 mm. O resultado dá a espessura total das juntas a se empregar (medida c).

$(a + b) - 0,10 = c$ *(espessura total das juntas a se empregar)*

Empregam-se sempre 3 arruelas e não mais de uma junta de papel nos motores "1 200" até 1966.

Para os motores "1 200" encontram-se arruelas de ajuste com espessura variável de 0,24, 0 26, 0,28, 0,30, 0,32, 0;34 e 0;36 mm.

Para os motores "1 300" e "1 500" encontram-se disponíveis juntas com espessuras de 0,24, 0,30, 0,32, 0.34 e 0,38 mm.

No caso de verificação da folga com o motor no lugar, a medida se faz na polia, forçando-a para dentro e para fora.

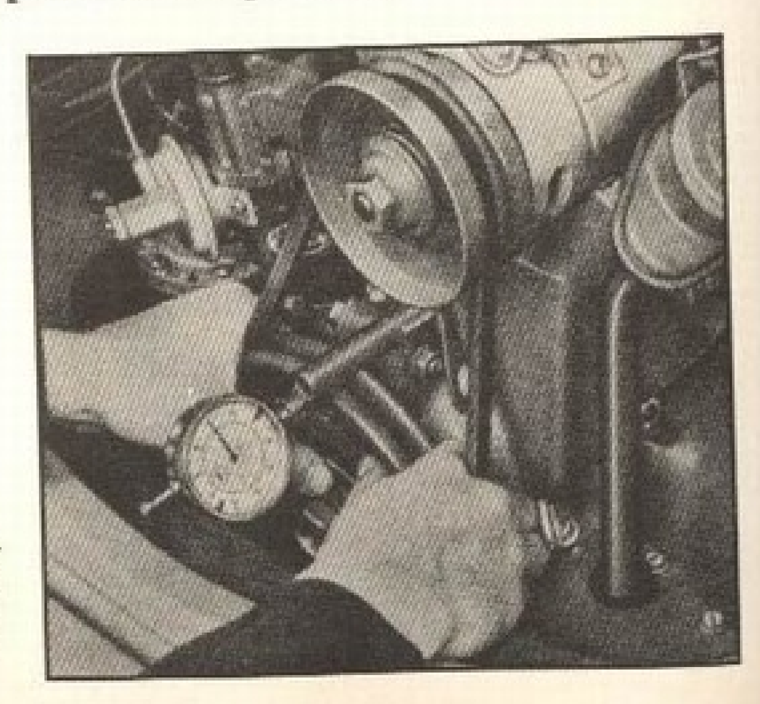


Fig. 13-H — Montagem do micrômetro do lado da polia, para verificação da folga axial da árvore de manivelas.

Polia da árvore de manivelas. — Sua reposição não apresenta nenhuma dificuldade. Antes, porém, comparam-se suas medidas com as especificações. Se ocorrerem vazamentos pelo cubo, substitui-se o mesmo por outro maior.

Anéis de segmento e êmbolos. — As ranhuras dos êmbolos não devem apresentar rebarbas. O anel de compressão superior deve ser montado com a parte marcada (top) para cima, ou melhor, voltada para a cabeça do êmbolo. Se fôr usado o mesmo êmbolo, comparam-se suas medidas, assim como as folgas dos anéis com as especificações. Se essas folgas forem superiores as tolerâncias máximas, há necesidade de substituição. No caso de se recolocar os mesmos êmbolos, observe-se que sejam colocados nos mesmos lugares de origem e com a mesma face voltada para cima. As emendas dos anéis não devem coincidir: a do anel de óleo deve ficar voltada para cima e as dos anéis de compressão de um e de outro lado dessa emenda, formando com a mesma ângulos de 120°.

Na recolocação dos êmbolos recomenda-se aquecê-los a temperatura de 80°C em um banho de óleo, a fim de que os pinos sejam colocados com facilidade. A seta marcada na cabeça deve apontar para o volante.

Classificação dos pesos dos êmbolos

Motor "1 200" (até 1966) — V. legenda da fig. 18-H.
Motor "1 300":
Traço colorido marrom (= − pêso): 309 a 314 g.
Traço colorido preto (= + pêso): 314 a 319 g.

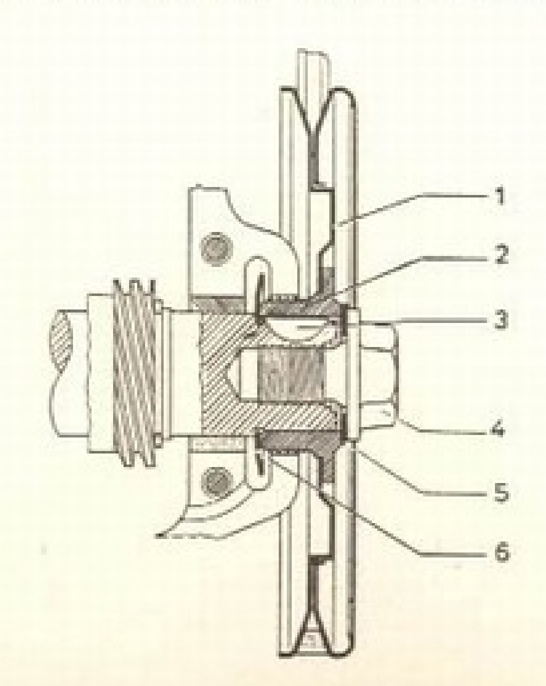


Fig. 14-H — Detalhe da fixação da polia.

1 — polia
2 — rosca deflectora de óleo
3 — chaveta
4 — porca sextavada
5 — arruela
6 — Disco deflector de óleo da árvore de manivelas.

Motor "1 500":

Traço colorido marrom (= – pêso): 372 a 378 g.

Traço colorido cinza (= + pêso): 378,5 a 385 g.

Máximo de diferença admissível em um mesmo motor: 10 g.

Pinos dos êmbolos. — Verifica-se o desgaste do pino, da bucha do pé da biela e os apoios laterais do êmbolo. De acôrdo com o desgaste, substitui-se ou não o pino e a bucha. O pino deve deslisar levemente na bucha a temperatura ambiente. Se estiver folgado nos mancais do êmbolo a frio, substitui-se o pino por outro de medida imediatamente superior e, se necessário, substitui-se também a bucha. A folga do pino na bucha é de 0,005 a 0,026 mm com a tolerância máxima de 0,05 mm. Se a folga fôr superior ao limite máximo, substitui-se a bucha e não o pino, isto é, a bucha é alargada de acôrdo com o diâmetro do pino.

A retirada da bucha da biela se faz com extrator VW 212a.

Motor "1 200" (36 HP) — medidas dos pinos dos êmbolos

Côr	Diâmetro em mm	Furo para o pino do embôlo
Prêto	19,994 — 19,997	19,995 — 19,998
Branco	19,997 — 20,000	19,998 — 20,001
Verde	20,000 — 20,003	só no pino

Motores "1 300", "1 500" e "1 600" — medidas dos pinos dos êmbolos

Côr	Diâmetro em mm	Furo para o pino do embôlo
Prêto	21,994 — 21,997	21,995 — 21,998
Branco	21,992 — 22,000	21,998 — 22,001
Verde	22,001 — 22,004	———

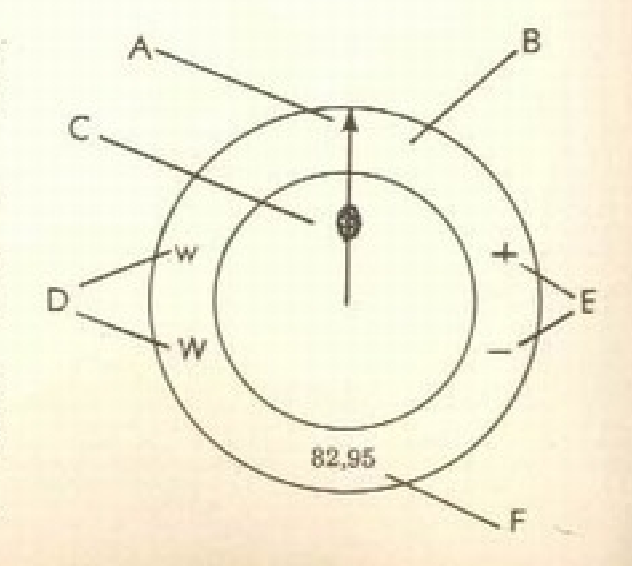


Fig. 15-H — Marcações do êmbolo ("1 300" e "1 500"):

A — Seta estampada, que deve ficar apontada para o volante do motor.

B — Indica o n.º da peça

C — Gradação do diâmetro por ponto colorido.

D — Estampada ou pintada — indica a tolerância do diâmetro do furo para o pino do êmbolo: "S" — prêto; "W" — branco

E — Marca estampada ou pintada referente a classificação do pêso: cinza (= + pêso na tolerância maior); marrom (= – pêso na tolerância menor).

F — Diâmetro do êmbolo estampado em mm.

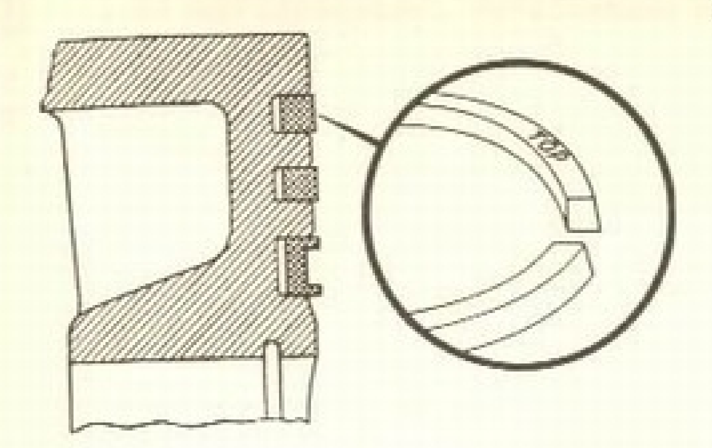


Fig. 16-H — A marca "Top" ou "Oben" do anel de segmento superior deve ficar voltada para cima.

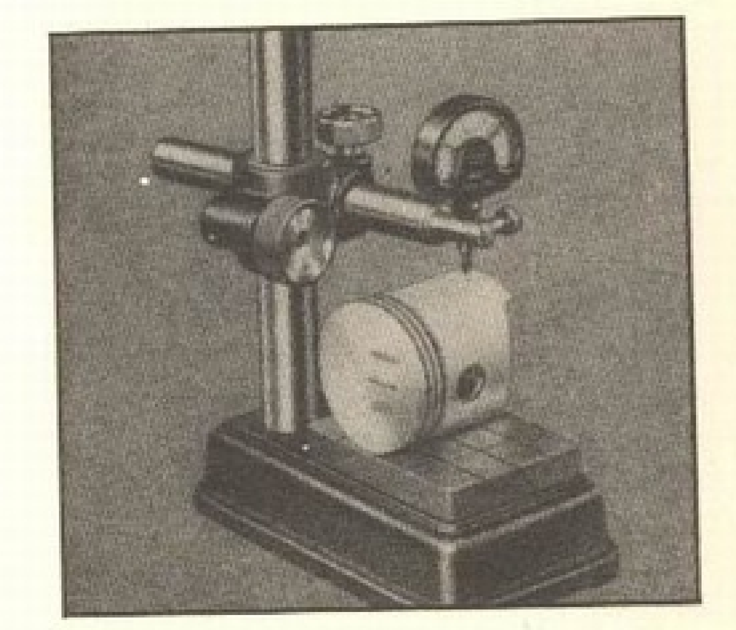


Fig. 17-H — A medida do diâmetro do êmbolo deve ser feita como mostra a ilustração ao lado: na parte inferior da saia.

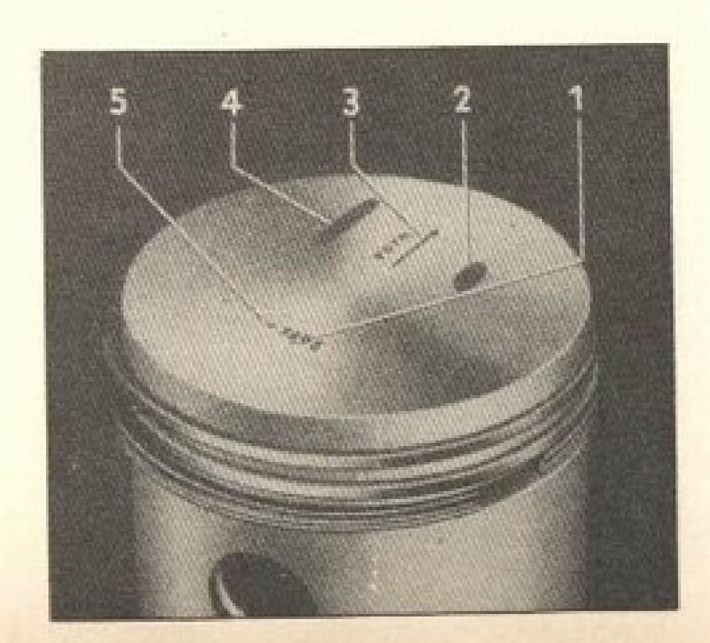


Fig. 18-H — Marcações na cabeça do êmbolo — "1 200".

1 — Diâmetro, estampado

2 — Diâmetro (indicação por ponto colorido)

3 — Seta indicando a montagem correta (voltada para o volante motor)

4 — Graduação de pêso, por traço colorido

5 — Graduação de pêso por símbolos
Cinzento — mais (+) pêso
Castanho — menos (—) pêso

Bielas. — A verificação e a correção do alinhamento das bielas se faz com auxílio do dispositivo VW 214 b, que se vê nas figs. 19 e 20-H, no qual a biela é colocada sem a bucha (Modelos "1 200" — 36 HP).

Coloca-se o anel intermediário C e aperta-se a alavanca até que a biela ainda apresente uma pequena folga nos dois sentidos. O suporte D ainda permanece livre.

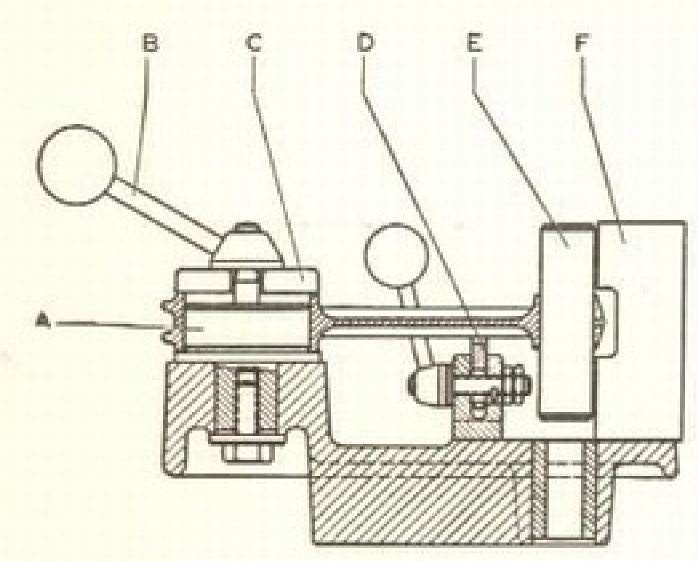


Fig. 19-H — Dispositivo VW 214b para verificação e correção do alinhamento das bielas.

Modelos "1 200" — 36 HP.

A — Mandril
B — Alavanca de fixação
C — Anel intermediário
D — Suporte
E — Pino
F — Calibre de aferição

Introduz-se o pino E no pé da biela e aperta-se o mesmo contra o mandril A de modo que não haja nenhuma inclinação entre o mandril e a cabeça da biela, nem entre o pé e o pino.

Verifica-se o alinhamento por meio do calibre F.

Se fôr preciso corrigir o alinhamento, aperta-se firmemente a alavanca B e faz-se a correção com auxílio do extrator da bucha, introduzido no pé da biela.

Nos motores "1 300", "1 500", "1 600" e "1 600" plano, a ferramenta tem o n.º VW 214 b + c.

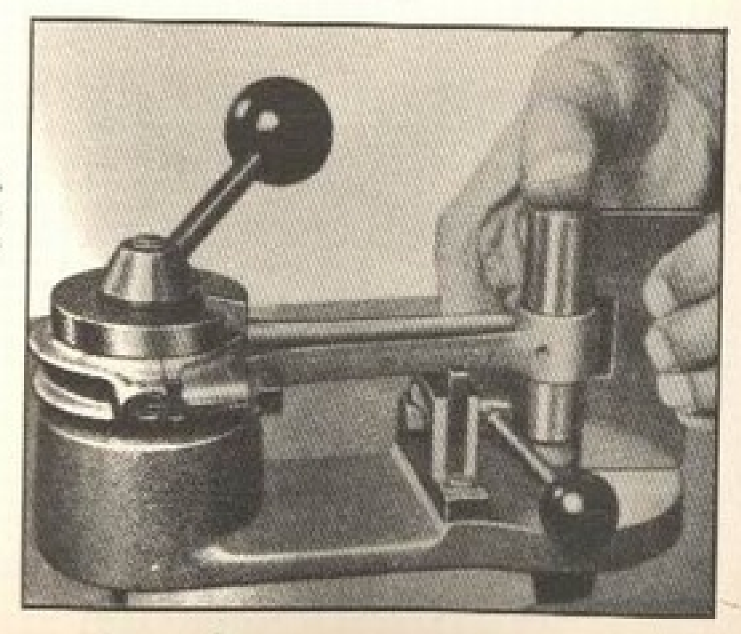


Fig. 20-H — Modo de se verificar o alinhamento da biela com o calibre F. O pino deve ser colocado no pé da biela

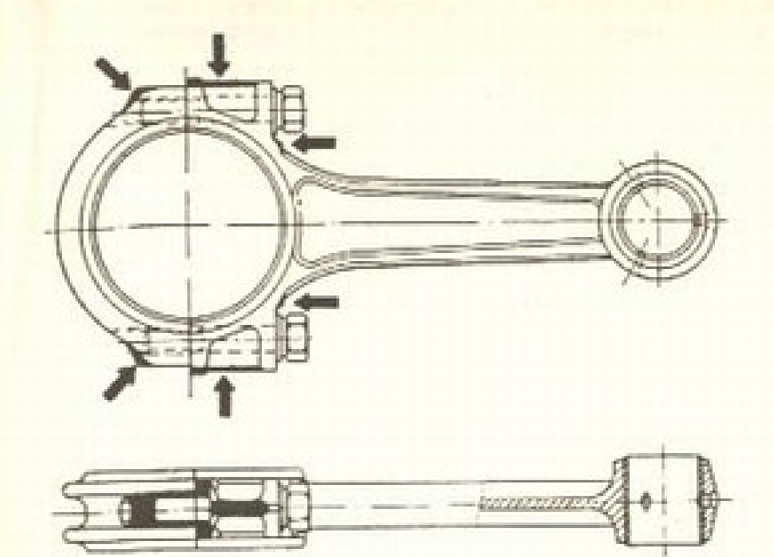


Fig. 21-H — As setas indicam os pontos da biela que podem ser retocados para igualar os pêsos.

A bucha nova deve sobressair dos dois lados da mesma distância.

Naturalmente, a bucha nova deve ser alargada e a haste do alargador deve penetrar pelo pé da biela e se alojar no furo do dispositivo, com o que se consegue centragem perfeita do alargador na bucha. Nessa ocasião apertam-se firmememente a alavanca B e o suporte D.

Procede-se ao alargamento da bucha dentro da técnica de rotina. O diâmetro interno é de 20,005 a 20,020 mm nos motores até 1966 e de 22,005 a 22,020 para os motores "1 300", "1 500" e "1 600". O pino do êmbolo deve penetrar no pé da biela sem óleo e à temperatura ambiente a leve pressão dos dedos. Verifica-se o alinhamento da biela.

Êmbolos e cilindros. — A medida dos diâmetros dos cilindros se faz com o compasso para medidas internas e comparando-as com anéis calibrados com medidas certas. Se houver diferença sensível, os cilindros devem ser retificados. O compasso mede os diâmetros a cêrca de 15 mm abaixo da borda superior. O quadro abaixo indica as comparações com os anéis.

Motor de 1.131 cc. (até 1953).

Diâmetro de 75,0	mm	Anel VW 252 a.
" " 75,5	mm	Anel VW 252 b.
" " 76,0	mm	Anel VW 252 c.

Motores "1 200" (1954-66) e "1 300"

Diâmetro de 77,0	mm	Anel VW 252 d.
" " 77,5	mm	Anel VW 252 e.
" " 78,0	mm	Anel VW 252 f.

Como se deduz, os cilindros podem ser retificados duas vêzes antes de serem trocados: a primeira retífica atinge 0,5 mm, e a segunda, 1 mm.

Motor "1 200" (36 HP) — Medidas dos cilindros e êmbolos (em mm):

Medida padrão	*Côr*	*Diâmetro dos cilindros*	*Diâmetro dos êmbolos*
Tamanho normal 77,00 mm	Azul Rosa Verde	76,990 — 76,999 77,000 — 77,009 77,010 — 77,020	76,95 76,96 76,97
1.ª supermedida 77,50 mm	Azul Rosa Verde	77,490 — 77,499 77,500 — 77,509 77,510 — 77,520	77,45 77,46 77,47
2.ª supermedida 78,00 mm	Azul Rosa Verde	77,990 — 77,999 78,000 — 78,009 78,010 — 78,020	77,95 77,96 77,97

Motor "1 300" — Medidas dos cilindros e êmbolos (em mm):

Medida padrão	*Côr*	*Diâmetro dos cilindros*	*Diâmetro dos êmbolos*
Tamanho normal 77,00 mm	Azul Rosa Verde	76,990 — 76,999 77,000 — 77,009 77,010 — 77,020	76,95 76,96 76,97
1.ª supermedida 77,50 mm	Azul Rosa Verde	77,490 — 77,499 77,500 — 77,509 77,510 — 77,520	77,45 77,46 77,47
2.ª supermedida 78,00 mm	Azul Rosa Verde	77,990 — 77,999 78,000 — 78,009 78,010 — 78,020	77,95 77,96 77,97

Motor "1 500" — Medidas dos cilindros e êmbolos (em mm):

Medida padrão	*Côr*	*Diâmetro dos cilindros*	*Diâmetro dos êmbolos*
Tamanho normal 83,00 mm	Azul Rosa Verde	82,990 — 83,001 83,002 — 83,013 83,014 — 83,025	82,95 82,96 82,97
1.ª supermedida 83,50 mm	Azul Rosa Verde	83,490 — 83,501 83,502 — 83,513 83,514 — 83,525	83,45 83,46 83,47
2.ª supermedida 84,00 mm	Azul Rosa Verde	83,990 — 84,001 84,502 — 84,013 84,002 — 84,013	83,95 83,96 83,97

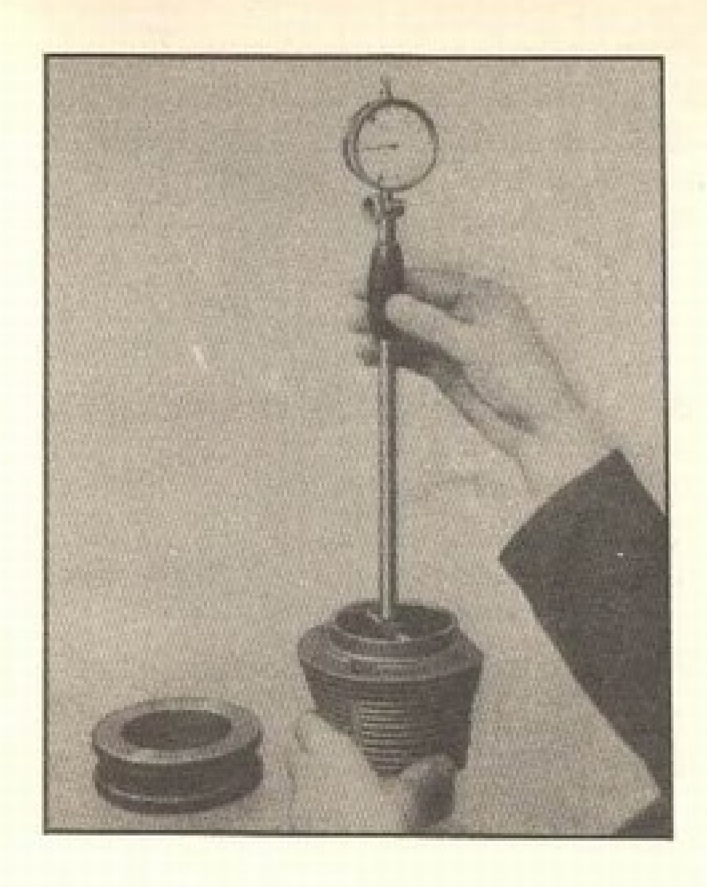


Fig. 22-H — **Medida do diâmetro do cilindro. Ao lado, um anel para comparação.**

Motores "1 600" e "1 600" plano — Medidas dos cilindros e êmbolos (em mm):

Medida padrão	*Côr*	*Diâmetro dos cilindros*	*Diâmetro dos êmbolos*
Tamanho normal 85,5 mm	Azul Verde Rosa	85,490 — 85,501 85,502 — 85,513 85,514 — 85,525	85,45 85,46 85,47
1.ª supermedida 86,00 mm	Azul Rosa Verde	85,990 — 86,001 86,002 — 86,013 86,014 — 86,025	85,95 85,96 85,97
2.ª supermedida 86,5 mm	Rosa Verde Azul	86,490 — 86,501 86,502 — 86,513 86,514 — 86,525	86,45 86,46 86,47

Em caso de retífica, usam-se os êmbolos correspondentes às novas medidas, mas em todos os casos a folga entre o êmbolo e as paredes do cilindro deve ser de 0,035 a 0,055 mm. As folgas dos anéis na emenda e nas canaletas são as especificadas (V. "Especificações dos motores").

A retífica deve ser a mesma em todos os cilindros. A diferença de pêso entre os êmbolos é de 10 g no máximo nos motores "1 300", "1 500", "1 600" e "1 600" plano e de 5 g nos motores "1 200", 1954-66.

Se o desgaste dos cilindros fôr pequeno, pode-se trocar sòmente os

anéis de segmento.

Na reposição dos cilindros, untam-se com óleo de motor as paredes internas do mesmo, assim como os êmbolos. A junta entre a carcaça e a base do cilindro (fig. 24-H) deve ser nova. A reposição do cilindro se faz fàcilmente com o auxílio da cinta própria para comprimir os anéis (VW 123 a).

Recolocam-se as chapas deflectoras embaixo dos cilindros, os tuchos e os tubos protetores das hastes ou varetas dos balancins. Há uma junta entre o tubo protetor e o cabeçote, como se vê na fig. 28-H.

Antes de se remontarem os cabeçotes deve-se proceder a um exame detalhado nas válvulas, promovendo os serviços mecânicos necessários, já que essas peças desempenham importante função. Se se fecharem de modo imperfeito, ocorrerão fugas na compressão e na explosão e parte da fôrça expansiva dos gases se perde, com perda conseqüente de fôrça e prejuízo do desempenho e economia. Vejamos os cuidados que merecem antes de serem montadas.

Válvulas. — Embora o exame visual determine de pronto o estado de uma válvula, sob certos aspectos sòmente a comparação de suas medidas com as especificações poderá fornecer dados seguros sôbre sua recuperação. O estado da face da válvula e da sede mostram se há ou não necessidade de esmerilhamento. Se o motor já tem algum uso, digamos, 60 ou 70.000 km é conveniente esmerilhar as válvulas, o que pode ser feito pelo método manual, com o emprêgo da massa para esmerilhar. Se as superfícies estiverem muito corroídas sòmente a retífica em máquina ou a substituição restaura suas características.

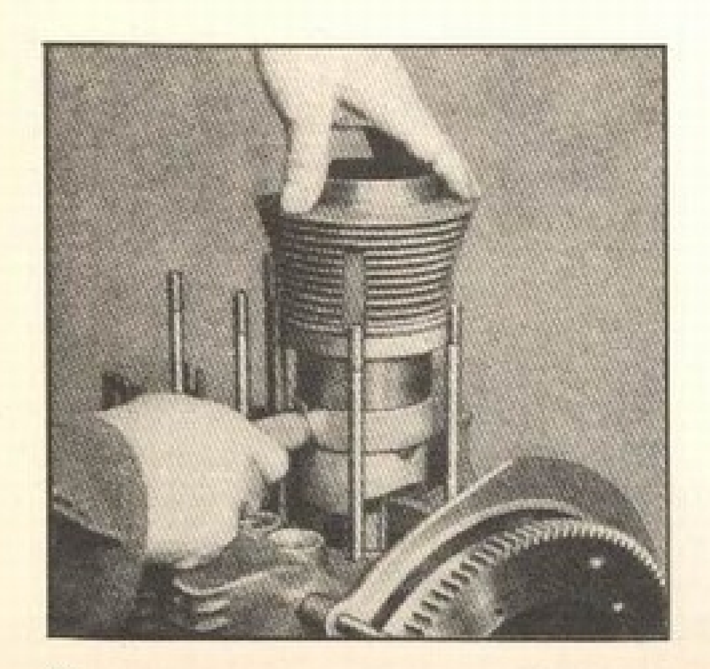


Fig. 23-H — A reposição dos cilindros se faz fàcilmente com auxílio da cinta de compressão de anéis VW 123 a, como mostra a figura ao lado.

O corte dos anéis de compressão deve ficar voltado para baixo e o dos anéis raspadores de óleo, voltado para cima.

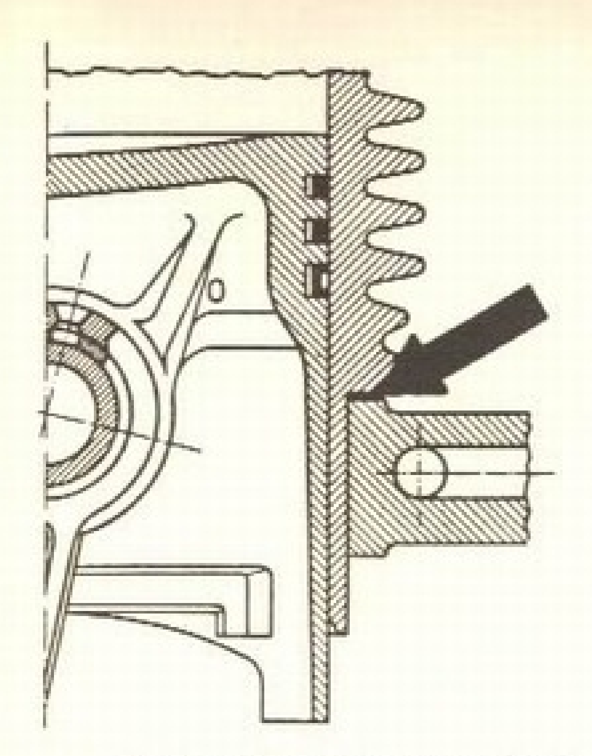


Fig. 24-H — Na ilustração ao lado, a seta indica a posição da junta do cilindro.

Exame das sedes das válvulas. — Para se verificar se o eixo longitudinal das válvulas coincide exatamente com o eixo da guia, usa-se o calibre que vem junto com o jôgo de ferramentas de retificar válvulas (VW 311 k), e o procedimento é o seguinte:

1 — Cobre-se o calibre levemente com tinta de marcar.

2 — Introduz-se o calibre na guia da válvula.

3 — Gira-se o calibre aproximadamente ¼ de volta exercendo sôbre o mesmo leve pressão com os dedos.

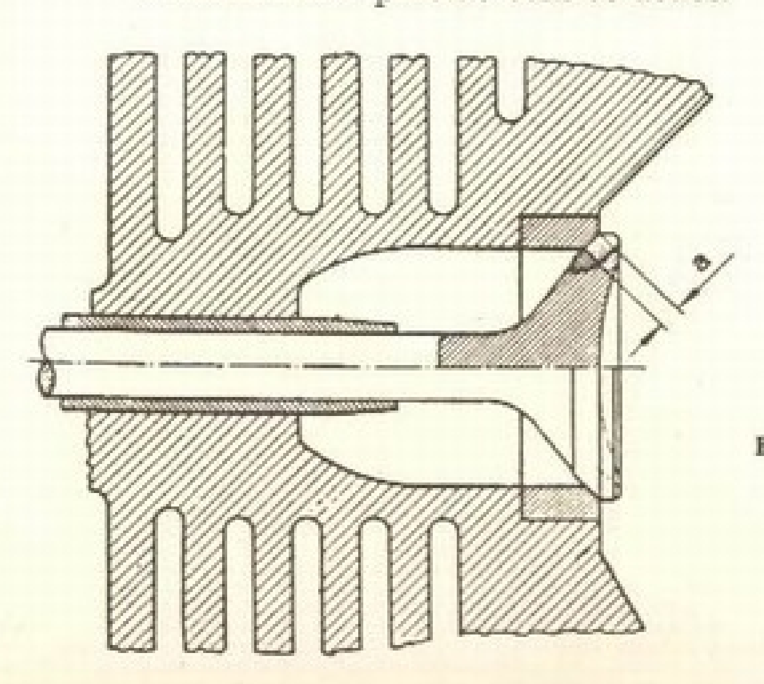


Fig. 25-H — A largura da face da válvula e da sede deve ser de 1,3 a 1,6 mm para as válvulas de admissão e 1,7 a 2,00 mm para as válvulas de escapamento. (Medida "a" na fig. ao lado.)

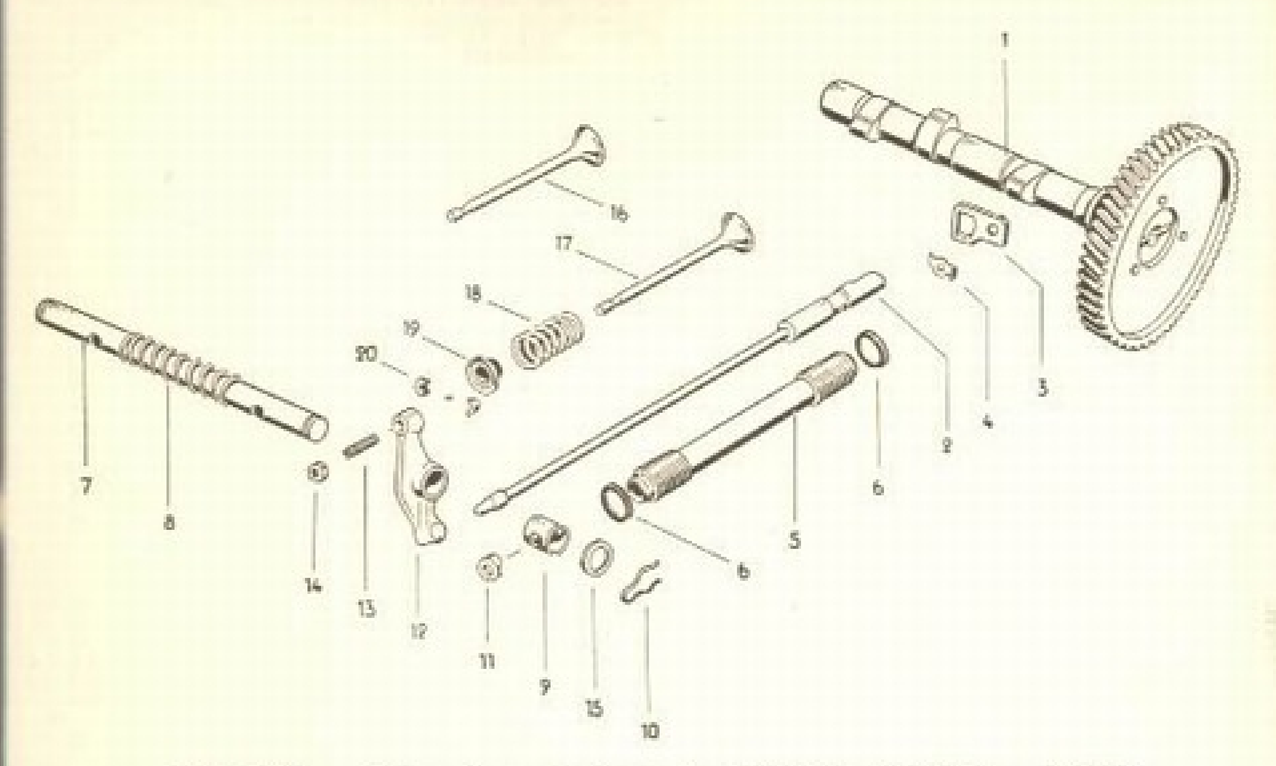


Fig. 26-H — Peças do mecanismo de válvulas. ("1 200" — 36 HP)

1 — Árvore de comando de válvulas com engrenagem
2 — Vareta com o tucho
3 — Guia do tucho
4 — Chapa de segurança da guia do tucho
5 — Tubo protetor da vareta do tucho
6 — Anel de vedação do tubo protetor
7 — Eixo dos balancins
8 — Mola do eixo de balancins
9 — Tubo espaçador dos balancins
10 — Grampo de retenção do eixo de balancins
11 — Suporte do eixo de balancins
12 — Balancim
13 — Parafuso regulador da válvula
14 — Porca sextavada
15 — Arruela do balancim
16 — Válvula de admissão
17 — Válvula de escapamento
18 — Mola da válvula
19 — Prato da mola da válvula
20 — Chavetas da válvula

4 — Se a sede não ficar uniformemente marcada, o que indica que o calibre não se assentou perfeitamente em tôda a superfície da sede, esta deverá ser retificada com a freza, que vem incluída no jôgo de ferramentas VW 311 k. Essa operação deve ser feita dentro dos rigôres da técnica, usando-se primeiramente a freza de 45º, depois a de 75º para os bordos da sede e depois a de 15º. Recomenda-se que tal serviço seja realizado em um Concessionário VW.

Exame das válvulas. — Limpam-se as válvulas com escôva de arame e comparam-se suas medidas com as especificadas às págs. 91 a 94. Em caso de retífica, obedecer as especificações. Válvulas muito danificadas deverão ser substituídas.

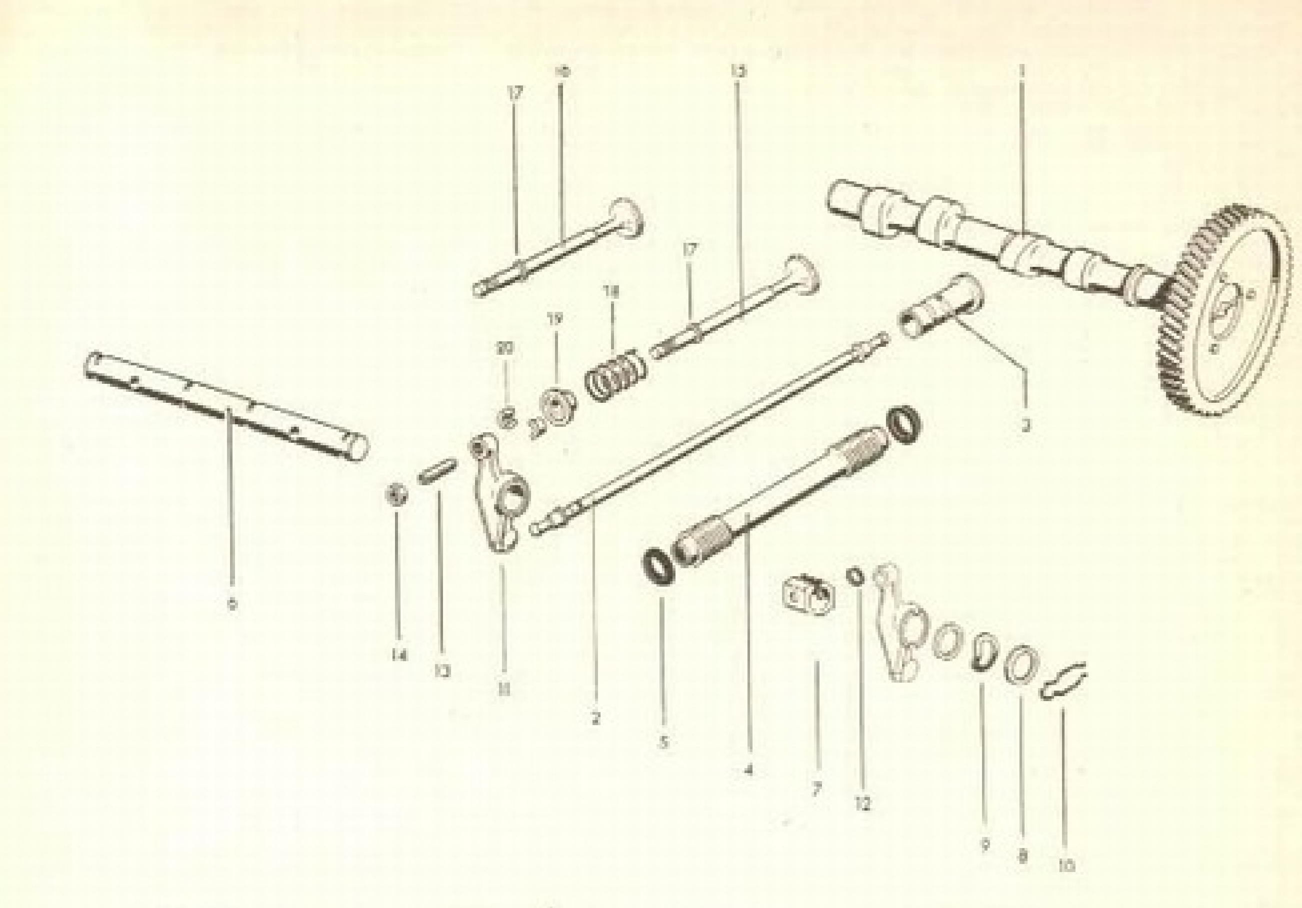


Fig. 27-H — Peças do mecanismo de válvulas ("1 300", "1 500", "1 600" e "1 60 plano.

1 — Árvore de comando
2 — Vareta do tucho
3 — Tucho
4 — Tubo da vareta
5 — Anel de vedação do tubo
6 — Eixo dos balancins
7 — Espaçador dos balancins
8 — Arruela do balancim
9 — Arruela de pressão
10 — Grampo de retenção do eixo
11 — Balancim
12 — Junta de vedação
13 — Parafuso regulador
14 — Contra porca
15 e 16 — Válvulas
17 — Retentor de óleo
18 — Mola da válvula
19 — Prato da válvula
20 — Chavetas da válvula

Verificação da vedação das válvulas. — Se a vedação das válvulas não se fizer de modo perfeito, o motor perde compressão e, por conseguinte, terá sua potência sensivelmente reduzida. O exame de vedação das válvulas se realiza da seguinte maneira:

1 — Cobre-se inteiramente a superfície do assento (face) da válvula com tinta de marcar (azul da Prussia).

2 — Introduz-se a válvula na guia respectiva.

3 — Gira-se a válvula aproximadamente 1/4 de volta, exercendo leve pressão sôbre a cabeça.

4 — Retira-se a válvula e observa-se a marca deixada pela tinta.

5 — Se a tinta não marcou uniformemente a superfície da sede, as válvulas devem ser esmerilhadas, o que se leva a efeito com a ferramenta VW 311 cc ou sua correspondente no jôgo de ferramentas VW 311 k. Essa operação se faz dentro da técnica convencional.

As molas também merecem atenção e serão substituídas se a altura fôr menor do que a prescrita com a carga de teste (28 mm com a pressão de 33,5 kg).

Quanto as guias das válvulas, encaixadas no cabeçote a baixa temperatura, dificilmente poderão ser substituídas em uma oficina comum. Se estiverem muito desgastadas e mesmo o concessionário não tiver meios de substituí-las, o remédio é substituir o cabeçote.

Para recolocar as válvulas usa-se a ferramenta especial VW 311 h que comprime a mola e permite fácil reposição das chavetas.

Na remontagem dos cabeçotes verifica-se se estão limpas e polidas as superfícies de contacto do cabeçote e dos cilindros, colocando-se junta nova, na parte indicada pela seta na fig. 28-H. Se o cabeçote foi retificado, recomenda-se o uso de uma junta metálica, fornecida pelo representante, de espessura igual a camada metálica retirada, para que não

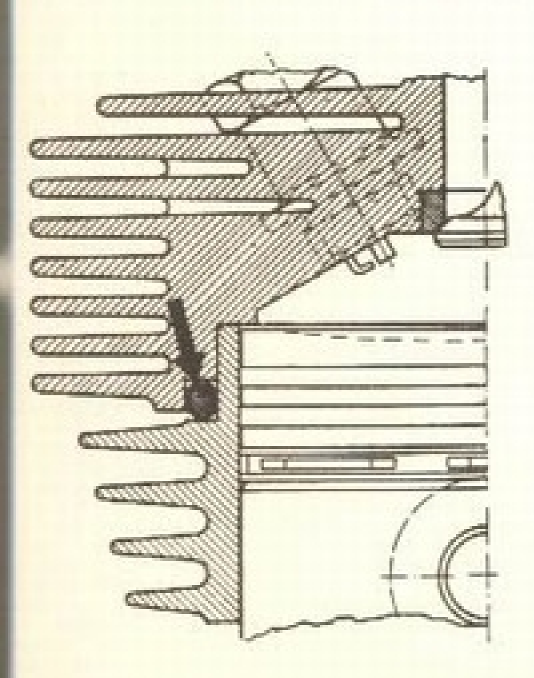


Fig. 28-H — Localização da junta do cabeçote (sòmente motores "1 200") ou seja, até 1966.

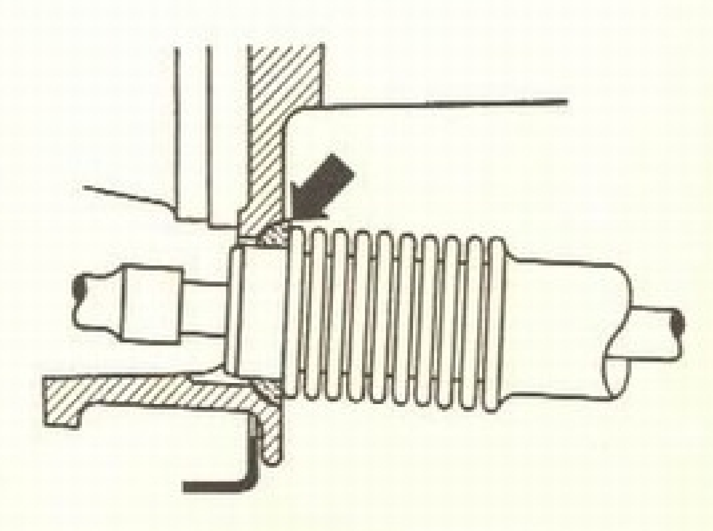


Fig. 29-H — O tubo de proteção da vareta do tucho possui duas juntas uma entre o tubo e a carcaça do motor e outra entre o tubo e o cabeçote.

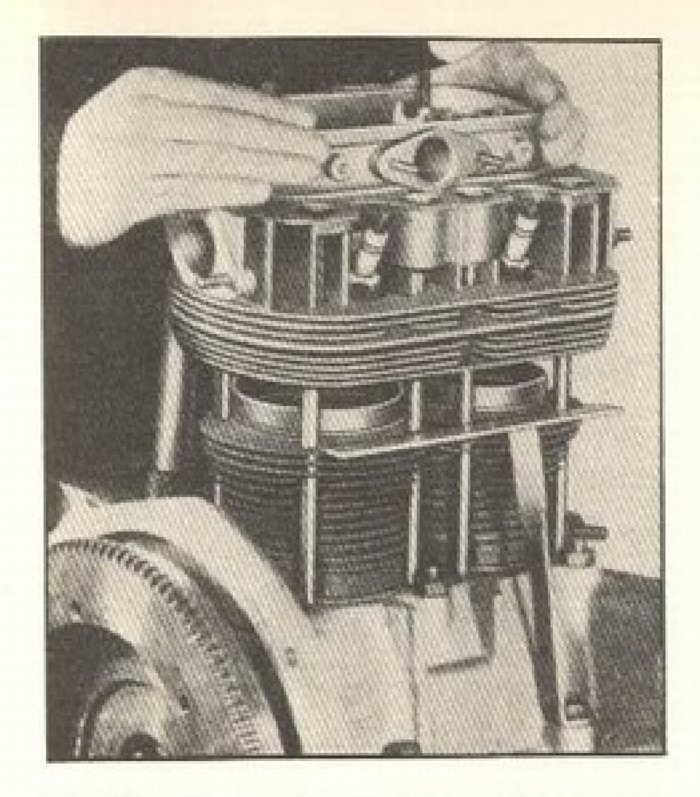


Fig. 30-H — Reposição do cabeçote. As duas juntas entre os cilindros e o cabeçote já se encontram no lugar. Vê-se que essas juntas não se encontram entre as superfícies de contato dessas peças, mas um pouco mais abaixo.

se altere a taxa de compressão, provocando constante "batida de pinos". A junta é colocada entre as duas superfícies de contacto e, para evitar seu deslisamento, firma-se a mesma no lugar com uma leve camada de graxa, suficiente apenas para que a junta não corra. Essas juntas são fornecidas em 4 espessuras: 0,4 — 0,8 — 1,0 e 1,5 mm.

O apêrto inicial das porcas do cabeçote deve ser feito com 1 kgm de torção e na seqüência indicada pela fig. 4-H. O apêrto final e sua torção está indicadc na legenda das figs. 4 e 5-H.

Montagem dos eixos de balancins. — A montagem é idêntica para os dois eixos, pelo que faremos referência sempre a um só. Antes da remontagem verifica-se o desgaste do eixo, buchas e balancins, comparando suas medidas com as especificadas. Montam-se os balancins no eixo observando os mesmos lugares de origem. Coloca-se o eixo no lugar mas não se apertam a fundo as porcas de fixação, sem que se observe o seguinte cuidado: como vimos anteriormente, o movimento de rotação das válvulas se consegue fazendo com que o balancim atue sôbre um determinado ponto do pé da válvula como mostra a fig. 1-F. Essa posição ideal está na dependência da colocação do balancim, já que a válvula não pode variar de posição. O apêrto final das porcas de fixação do eixo de balancins só se verifica quando os balancins se encontram em suas devidas posições. Se um ou outro não se alinha devidamente, pode-se acrescer arruelas de encosto, ou aplainar a face do furo.

Depois de colocados os dois eixos de balancins, leva-se a efeito a

regulagem das válvulas, como ficou explicado em outro capítulo, e repõem-se os tampões dos cabeçotes, usando junta nova.

Árvore de comando do distribuidor e bomba de gasolina. — Um cuidado imprescindível na montagem dessa peça se refere a colocação da arruela de encosto que se encontra em sua parte inferior, a fim de que a mesma não venha a cair dentro do cárter. Deve-se prendê-la na ponta inferior do eixo com um pouquinho de graxa viscosa, ou colocá-la com auxílio de uma chave de fenda.



Fig. 31-H — Reposição da árvore do distribuidor: Coloca-se o dedo no furo da vela n.º 1 e gira-se lentamente o motor até que se sinta a compressão ir aumentando; no final da compressão o cilindro está em ponto de combustão. Coloca-se provisòriamente a polia e então o entalhe deve coincidir com a junção das carcaças. (Fig. 10-D, pág. 33). Coloca-se a árvore com o entalhe superior paralelo ao plano da polia e com o lado mais estreito do excêntrico voltado para a mesma.

(Motor plano "1 600" - pág. 90.)

Depois de colocado o distribuidor, leva-se a efeito o ajuste da ignição, o que já detalhamos no capítulo "Sistema de Ignição".

Bomba de óleo. — Na reposição da bomba, mede-se a folga axial das engrenagens como mostra a fig. 32-H e também a folga entre os dentes. Essas especificações se encontram no capítulo "Sistema de Lubrificação". Para corrigir essa folga axial pode-se facear ligeiramente o plano da carcaça, mas se esta estiver desgastada internamente, deverá ser substituida.

Depois de colocada a bomba de óleo, procede-se a montagem da chapa da polia, desta e da bomba de gasolina, e a seguir as demais partes, em sentido inverso ao da desmontagem. As chapas de fôlha ou 'camisas de ar" devem ser bem apertadas para evitar ruídos.

Na reposição do radiador de óleo, verifica-se se as juntas estão em perfeito estado.

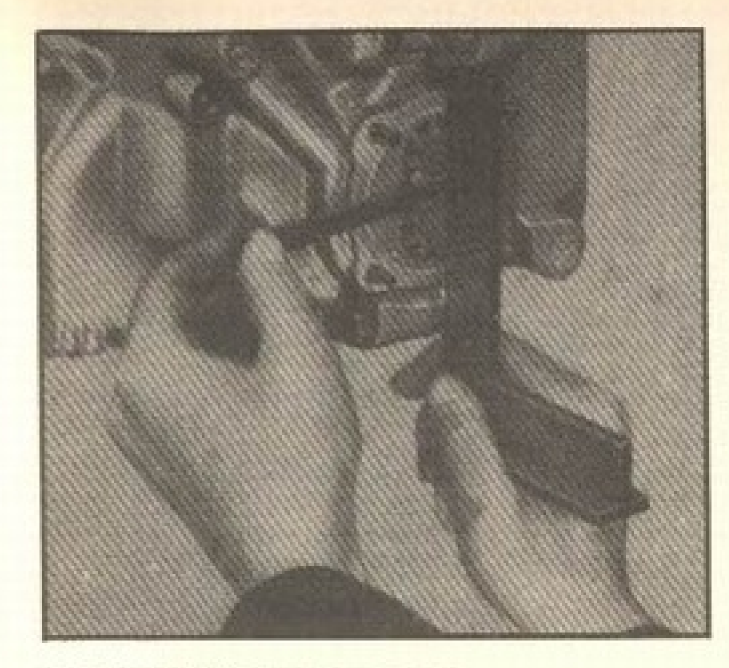


Fig. 32-H — Medida da folga axial das engrenagens da bomba. Com as juntas, essa folga deve estar compreendida entre 0,066 e 0,183 (sem apêrto inicial). Veja a pág. 22.

REPOSIÇÃO DO MOTOR

Naturalmente, essa operação se executa em sentido inverso ao da retirada, tomando-se certos cuidados elementares que são do conhecimento de um bom mecânico, e algumas precauções peculiares.

As superfícies de contacto devem estar limpas e planas. A bucha de apoio do eixo do motor de partida será substituída se em mau estado e todo o conjunto da embreagem deve ser examinado como descrevemos no capítulo seguinte. Se o empenamento da árvore primária da caixa de mudanças exceder 0,2 mm, será substituída. Untam-se de graxa sòlida a bucha ou rolamento de apoio da árvore primária no volante do motor, a bucha do motor de partida e as estrias da árvore primária. Centra-se o disco da embreagem com a ferramenta VW 219 ou com outra árvore primária.

Na reposição do motor recomenda-se cuidado na colocação da árvore primária no disco da embreagem, sem danificar o colar e sem se empenar. Por isso recomenda-se que essa operação seja feita devagar e cuidadosamente. Estando o motor a altura conveniente, leva-se o mesmo a frente procurando introduzir a árvore primária no colar, sem forçá-lo, e depois no cubo do disco de embreagem. Recomenda-se girar levemente a árvore de manivelas pela polia para facilitar essa introdução.

Os estôjos inferiores penetram nos furos e servem como guia. Repõem-se os parafusos superiores e apertam-se todos progressivamente. No apêrto final, começa-se pelas porcas dos parafusos superiores e depois as dos inferiores.

Ligam-se depois todos os cabos de comando e as braçadeiras de fixação dos conduites.

MOTOR PLANO "1 600" RETIRADA — REPOSIÇÃO DESMONTAGEM — MONTAGEM

(Vide ilustrações a partir da pág. 259).

1 — Desligue o cabo "terra" flexível.

2 — Retire o filtro de ar completo.

3 — Desligue os fios do alternador, da bobina, do interruptor da pressão do óleo ("cebolinha") e do abafador automático.

4 — Retire a vareta indicadora do nível do óleo e o tubo de borracha do tubo de abastecimento de óleo.

5 — Desligue o tirante de comando do acelerador.

6 — Retire os tubos flexíveis da carcaça do ventilador.

7 — Retire o suporte traseiro do motor e suspenda o carro no elevador ou em cavaletes altos.

8 — Desligue os tubos flexíveis entre o motor e as caixas de aquecimento.

9 — Desligue os cabos das válvulas do aquecedor.

10 — Desligue a conexão do tubo de gasolina na chapa protetora dianteira do motor, obturando sua extremidade com um tarugo ou plugue.

11 — Retire as duas porcas dos estojos inferiores que prendem o motor à caixa de mudanças.

12 — Coloque um macaco de carrinho embaixo do carro, de modo que a plataforma se encoste na parte inferior do motor.

13 — Retire as porcas dos estojos superiores do motor.

14 — Puxe o macaco para trás, até que a árvore primária se afaste completamente do colar da embreagem.

17 — Abaixe a plataforma e retire o motor.

18 — A reposição se faz na seqüência inversa das operações descritas, tendo-se o máximo cuidado na colocação da árvore primária da caixa de mudanças nas estrias do disco da embreagem e no rolamento de apoio.

DESMONTAGEM DO MOTOR

1 — Drene o óleo do carter.

2 — Retire o filtro de tela.

3 — Retire a chapa dianteira do motor e o silencioso.

4 — Desligue os condutos de aquecimento.

5 — Retire o alternador.

6 — Retire a carcaça da sucção do ar.

7 — Retire a polia, a metade posterior da carcaça do ventilador, o ventilador e a metade anterior da carcaça.

8 — Retire o distribuidor, a bomba de gasolina, e a árvore do distribuidor.

9 — Retire o radiador de óleo.

10 — Retire os dois eixos de balancins.

11 — Retire os cabeçotes, cilindros, pinos dos êmbolos e os êmbolos, marcando as peças com tinta para recolocá-las nos mesmos lugares.

12 — Retire a embreagem e depois o volante do motor.

13 — Retire a bomba de óleo.

14 — Desmonte a carcaça, retirando as porcas e parafusos que prendem duas metades e retire as árvores de manivelas e de comando de válvulas.

Os serviços mecânicos nos cabeçotes, válvulas, árvores de comando e de manivelas, êmbolos e cilindros, bomba de óleo e volante do motor se faz do mesmo modo já descrito em relação aos outros tipos de motores, observando o uso de peças próprias e medidas correspondentes ao tipo do motor.

Remontagem da árvore do distribuidor: A montagem dessa peça se faz de modo que a linha prolongada que passa pelo entalhe forme um ngulo de 60° com a linha longitudinal do motor, tendo a parte mais estreita do excêntrico voltada para a bobina, estando o primeiro cilindro no ponto de ignição.

ESPECIFICAÇÕES MECÂNICAS DOS MOTORES

"1 131 cc" – 1952-53
"1 200" – 36 HP – 1954-66

Tipo — 4 cilindros, horizontais, opostos 2 a 2, de ciclo a 4 tempos, refrigerado a ar por ventoinha.

Diâmetro dos cilindros: 75 mm (modelos até 1953)
77 mm (modelos 1954-66)

Curso do êmbolo: 64 mm (todos).

Cilindrada: 1.131 cc (modelos até 1953)
1.192 cc (modelos 1954-66)

Razão de compressão: 5,8:1 (modelos até 1957)
6,6:1 (modelos 1959-66)

Potência efetiva: 30 HP (modelos até (1958)
36 HP (modelos 1959-66)

Ovalização máxima permitida nos cilindros: 0,01 mm

ÁRVORE DE MANIVELAS

De aço forjado, apoiada em 4 mancais providos de casquilhos substituíveis. A numeração se faz a partir da embreagem.

Diâmetro dos munhões e moentes, exceto o de n.° 4: 50 mm

Diâmetro do munhão n.° 4: 40 mm

Diâmetro na altura da engrenagem da distribuição: 42 mm

Folga axial medida no 1.° mancal: 0,070 a 0,120 mm

Tolerância máxima da folga axial: 0,150 mm

Folgas radiais dos mancais 1, 2 e 3: 0,052 a 0,115 mm (Mod. até 1953)
0,047 a 0,102 mm (Mod. 1954-66)
Tolerância: 0,19 mm (todos).

Folga radial do mancal 4: 0,036 a 0,086 mm (mod. até 1953),
0,031 a 0,083 (mod. 1954-66).

Tolerância: 0,80 mm (modelos 1954-66)

Diâmetro dos apoios na carcaça: n.os 1, 2 e 3: 60,00 a 60,019 mm,
n.° 4: 50 a 50,025 mm.

Ovalização máxima dos casquilhos: 0,03 mm.
Empenamento máximo da árvore na altura dos munhões 2 e 4: 0,03 mm.
Ovalização máxima do volante-motor: 0,40 mm.
Empenamento máximo do volante: 0,30 mm.
Diâmetro do alojamento do anel de vedação no volante: 59,90 a 60,10mm.

Largura do mesmo alojamento: 12,5 mm.
Espessura do volante na altura dos furos: 6,3 a 6,7 mm.
Espessura mínima: 4,8 mm.
Ovalização máxima da polia: 1 mm (modelos até 1953)
0,80 mm (modelos 1964-66)
Empenamento máximo da polia: 1,00 mm (modelos até 1953)
0,30 mm (mcdelos 1954-66)

BIELAS

De aço forjado, providas de buchas nos pés e casquilhos nas cabeças.
Folga radial do mancal: 0,019 a 0,074 mm. Tolerância: 0,15 mm.
Folga axial do mancal: 0,170 a 0,395 mm. Tolerância: 0,70 mm.
Ovalização máxima dos casquilhos: 0,03 mm.
Folga entre o pino do êmbolo e o pé da biela: 0,005 a 0,026 mm. Tolerância: 0,05 mm.
Máxima diferença de pêso entre as bielas: 11 gr (Mod. até 1953). 2 gr (Mod. 1954-66). Na separação: 5 gr no máximo.

ÊMBOLOS

Em liga leve de alumínio.
Folga entre o êmbolo e o çilindro: 0,02 mm.
Diâmetro do pino do êmbolo: 20 mm.
Pinos com diâmetros ligeiramente maiores ou menores, para reparos.
Anéis de segmento: 2 anéis de compressão e um raspador de óleo.
Folga dos anéis de compressão nas ranhuras: 0,035 a 0,062 (Mod. até 1953).
Folga dos anéis de compressão nas ranhuras: 0,045 a 0,072 (Mod. 1954-66). Tolerância (Todos): 0,1 mm.
Folga do anel de óleo na ranhura: 0,025 a 0,052 (Todos). Tolerância: 0,10 mm.
Folga dos anéis de compressão na emenda (Todos): 0,30 a 0,45 mm Tolerância: 0,95 mm.

Folga do anel raspador de óleo na emenda (Mod. até 1953): 0,30 a 0,45 mm. Tolerância: 0,95 mm.
Folga do anel raspador de óleo na emenda (Mod. 1954-66): 0,25 a 0,40 mm. Tolerância: 0,95 mm.

ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS

Árvore de comando de válvulas de aço, localizada abaixo da árvore de manivelas, entre as duas metades da carcaça. Comando por tuchos, hastes e balancins. Sustentada por três apoios, engrenagem prêsa ao eixo por rebites. A engrenagem possui uma ranhadura no centro onde se aloja o eixo da engrenagem da bomba de óleo.
Diâmetro do apoio na carcaça: 24,020 a 24,041 mm. Tolerância: 24,070 mm.
Folga radial: 0,020 a 0.074 mm Tolerância: 0,12 mm.
Folga axial: 0,020 a 0,054 mm medida no mancal mais próximo da engrenagem. Tolerância: 0,10 mm.
Empenamento medido no mançal central: 0,02 mm. Tolerância: 0,04 mm.
Empenamento máximo da engrenagem: 0,10 mm.
Ovãlização máxima da engrenagem: 0,03 mm.
Folga entre os dentes das engrenagens: 0,010 a 0,035 mm.

VÁLVULAS DE ADMISSÃO. (Mod. até 1953 — Motor 1.131 cc):

Folga das válvulas (todos os modelos): 0,10 mm a frio, a temperatura ambiente de 20 a 25ºC.
Diâmetro da cabeça: 27,9 a 28,1 mm.
Diâmetro da haste: 6,955 a 6,995 mm.
Diâmetro mínimo da haste: 6,920 mm.
Comprimento total: 101,7 a 102,3 mm.
Ângulo da sede: 45º
Largura da face: 1,3 a 1,6 mm (fig. 25-H).
Altura da mola: 43 mm.
Altura da mola com uma pressão de 33,5 kg : 28 mm.
Diâmetro da guia: 7,000 a 7,015. Tolerância: 7,070 mm).
Folga da haste na guia: 0,035 a 0,060 mm. (Tolerância: 0,15 mm).

VÁLVULAS DE ESCAPAMENTO (Mod. até 1953 — Motor de 1.131 cc).

Folga das válvulas: 0,10 mm a frio.
Diâmetro da cabeça: 27,9 a 28,1 mm.
Diâmetro da haste: 6,945 a 6,955.
Diâmetro mínimo da haste: 6,920 mm.
Comprimento total: 101,7 a 102,3 mm.
Ângulo da sede: 45º
Largura da face: 1,7 a 2,00 mm (fig. 25-H).
Altura da mola: 43 mm.
Altura da mola a uma pressão de 33,5 kg.: 28 mm.
Diâmetro da guia: 7,00 a 7,015 mm. (Tolerância: 7,070 mm).
Folga da haste na guia: 0,045 a 0,070. (Tolerância: 0,15 mm).

VÁLVULAS DE ADMISSÃO (Mod. 1954-66 — Motores 1.192 cc)

Folga das válvulas: 0,10 mm a frio.
Diâmetro da cabeça: 29,9 a 30,1 mm.
Diâmetro da haste: 6,955 a 6,965 mm.
Diâmetro mínimo da haste: 6,920 mm.
Comprimento total: 101,7 a 102,3 mm.
Ângulo da sede: 45º.
Largura da face: 1.3 a 1,6 mm (fig. 25-H).
Altura da mola: 43 mm.
Altura da mola a pressão de 33,5 kg : 28 mm.
Diâmetro da guia: 7,008 a 7,023. (Tolerância: 7,070).
Folga da haste na guia: 0,043 a 0,068 mm. (Tolerância: 0,15 mm).

VÁLVULAS DE ESCAPAMENTO (Mod. 1954-66. Motor de 1.192 cc)

Folga das válvulas: 0,10 mm a frio.
Diâmetro da cabeça: 27,9 a 28,1 mm.
Diâmetro da haste: 6,945 a 6,955 mm.
Diâmetro mínimo da haste: 6,920 mm.
Comprimento total: 101,7 a 102,3 mm.
Ângulo da sede: 45º.
Largura da face: 1,7 a 2,00 mm (fig. 25-H).
Altura da mola: 43 mm.
Altura da mola a uma pressão de 33,5 kg.: 28 mm

Diâmetro da guia: 7,023 a 7,038 mm. (Tolerância: 7,080 mm).
Folga da haste da guia: 0,068 a 0,093 mm. (Tolerância: 0,15 mm).

BALANCINS E HASTES DOS BALANCINS (Todos os modelos)

Diâmetro do furo da haste do balancim: 15,000 a 15,018 mm.
Diâmetro máximo do furo: 15,060 mm.
Diâmetro da haste do balancim: 14,966 a 14,984 mm.
Folga entre a haste do balancim e o furo (guia): 0,016 a 0,052 mm.
Tolerância máxima da folga: 0,120 mm.
Diâmetro do furo do balancim: 15,990 a 16,018 mm.
Tolerância máxima do diâmetro do furo do balancim: 16,035 mm.
Diâmetro do eixo dos balancins: 15,966 a 15,984 mm.
Folga entre os balancins e o eixo: 0,006 a 0,052 mm.
Tolerância máxima da folga entre os balancins e o eixo: 0,080 mm.

"1300" – 46 HP "1600" – 60 HP
"1500" – 52 HP "1600" PLANO – 65 HP

Os motores "1 300", "1 500" e "1 600", inclusive o da Variant, são do mesmo tipo dos anteriores, isto é, de 4 cilindros horizontais, opostos 2 a 2, refrigerados a ar por ventoinha. O curso do êmbolo é o mesmo para todos os 3 tipos, enquanto o diâmetro dos cilindros aumenta proporcionalmente.

Diâmetro dos cilindros: 77 mm ("1 300")
83 mm ("1 500")
85,5 mm ("1 600")
Curso do êmbolo (todos): 69 mm
Cilindrada: 1285 cm³ ("1 300")
1493 cm³ ("1 500")
1584 cm³ ("1 600")
Taxa de compressão: 6,6 : 1 ("1 300" e "1 500")
7,2 : 1 ("1 600")
Potência efetiva (SAE): 46 HP a 4.600 RPM ("1 300")
52 HP a 4.200 RPM ("1 500")
60 HP a 4.600 RPM (Sedan "1 600")
65 HP a 4.600 RPM (Variant)

BIELAS

De aço forjado, providas de buchas no pé e casquilhos na cabeça.
Diâmetro do furo na cabeça: 57,30 mm no máximo

Diâmetro do furo para a bucha do pino do êmbolo: 23,970 a 24,00 mm
Distância entre os centros dos dois furos: 137,06 ± 0,2 mm
Torção de apêrto das porcas das cabeças: 5,0 kgm

As bielas possuem uma marcação forjada que deve ficar voltada para cima.

ÊMBOLOS

Em liga leve de alumínio. Possuem 2 anéis de compressão e um raspador de óleo e têm a cabeça côncava.

O anel de compressão superior possue um filete central de ferrox. O inferior é de tipo normal. O anel raspador de óleo é provido de uma mola de expansão entre o êmbolo e o anel.

As medidas dos êmbolos e outras características estão detalhadas no texto.

ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS

Essa peça, localizada abaixo da árvore de manivelas se apóia em casquilhos do tipo substituível, sendo que o de n.º 3 possui bordos salientes a fim de melhor absorver os esforços axiais da árvore.

Os tuchos são do tipo rotativo e separados da haste.

Diâmetro do apoio da árvore de comando na carcaça: 27,50 a 27,52 mm.

VÁLVULAS

Folga das válvulas a frio: 0,10 mm
Comprimento da haste do tucho: 281,5 ± 1,3 mm
Diâmetro da haste do tucho: 9,0 ± 0,08 mm

ÁRVORE DE MANIVELAS

De aço forjado, apoiada em 4 mancais providos de casquilhos substituíveis. A numeração se faz a partir da embreagem.

Diâmetro dos munhões e moentes, exceto o de n.º 4: 55 mm
Diâmetro do munhão n.º 4: 40 mm
Diâmetro dos apoios na carcaça: mancais 1, 2 e 3: 65,00 a 65,02 mm
mancal 4: 50,00 a 50,03
Espessura do volante do motor: 24 ± 0,2 mm

EMBREAGEM — SEDAN E KOMBI

TRANSMISSÃO PARCIALMENTE SINCRONIZADA

SEDAN DE 1952 ATÉ MARÇO DE 1961
CHASSI N.º 32.135

KOMBI DE 1952 ATÉ JUNHO DE 1959
CHASSI N.º 469.506

TRANSMISSÃO TOTALMENTE SINCRONIZADA

SEDAN A PARTIR DO CHASSI N.º 32.136

KOMBI A PARTIR DO CHASSI N.º 469.507

SEDAN "1 600"

VARIANT

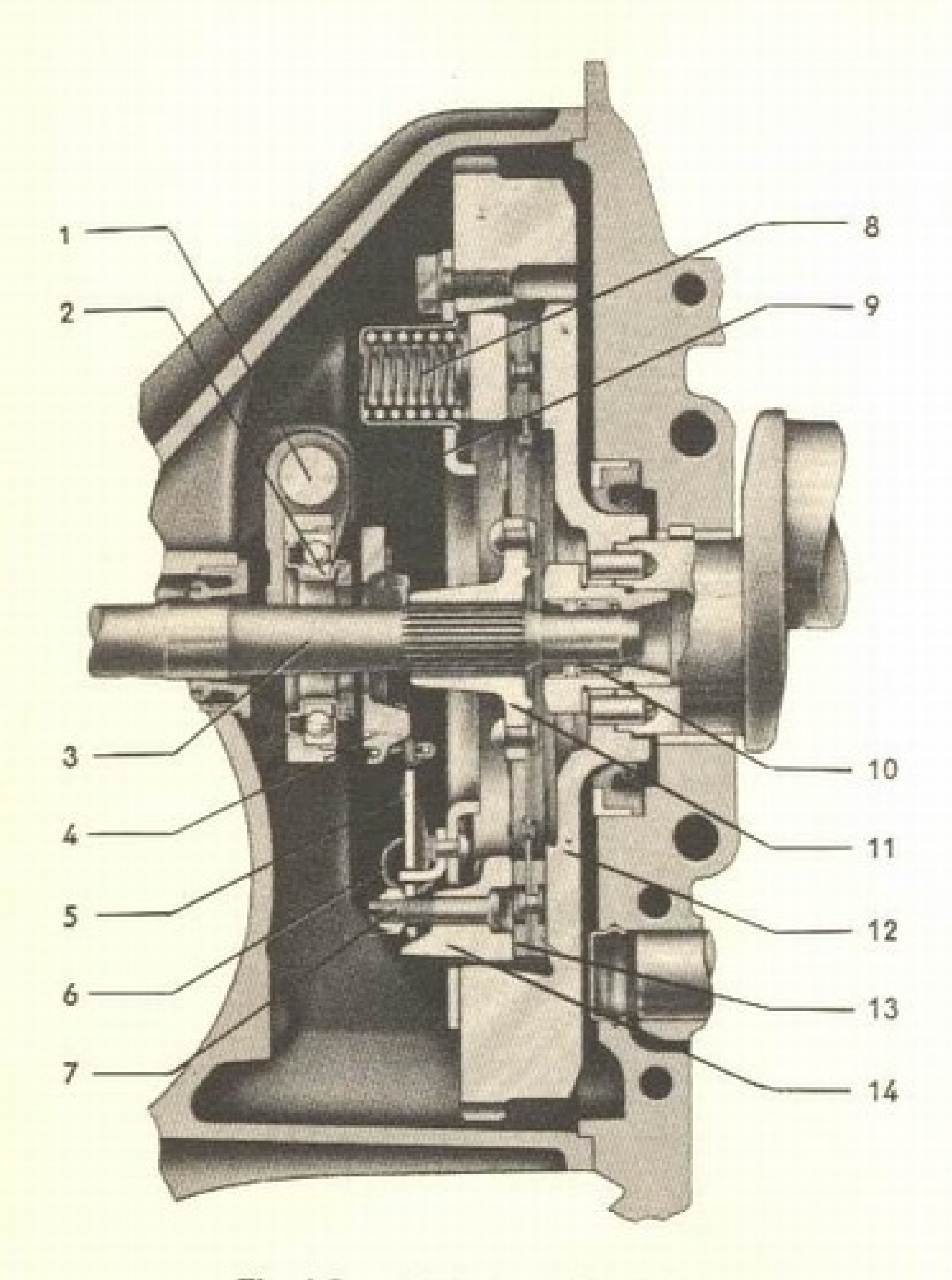


Fig. 1-I — Corte da embreagem

1 — Garfo
2 — Colar (rolamento)
3 — Árvore primária
4 — Espelho do platô
5 — Mola de retôrno da alavanca de debreagem
6 — Alavanca de debreagem
7 — Parafuso e porca de regulagem
8 — Mola de pressão
9 — Suporte do platô ou tampa
10 — Rolamento de agulhas
11 — Disco da embreagem
12 — Volante do motor
13 — Guarnições do disco da embreagem
14 — Platô (disco de pressão)

A EMBREAGEM

Função e constituição. — A transmissão do movimento do motor à transmissão se realiza por meio de um disco fortemente comprimido contra o volante do motor, não havendo qualquer ligação por outro meio: é um acoplamento por atrito ou justaposição. Assim, se o disco se afastar do volante, a transmissão do movimento do motor a caixa de mudanças fica interrompida. É justamente o que acontece quando se calca o pedal da embreagem e sua finalidade é permitir a troca de engrenagens na caixa de mudanças, o que não poderia ser feito com o motor acoplado à caixa.

As principais partes da embreagem sao as seguintes (referências a fig. 1-I): ***disco de fricção ou disco de embreagem*** (11), provido de um cubo no qual se aloja a árvore primária da caixa de mudanças por engate de estrias; ***platô ou placa de pressão*** (14), provida de fortes ***molas de pressão*** (8), que o comprimem contra o volante do motor (12), ficando o disco da embreagem entre essas duas peças; o ***suporte do platô ou tampa*** (9), no qual se alojam os ***apoios ou capas das molas de pressão*** e que fixa o conjunto da embreagem no volante do motor; ***três alavancas de debreagem ou "gafanhotos"*** (6), as quais, apoiadas no suporte do platô, controlam o deslocamento do platô para frente ou para trás; ***espelho do platô ou "deslizador"***, (4), que reune as três extremidades livres dos dos gafanhotos; o ***colar de carvão ou de rolamento*** (2), cuja função é forçar o espêlho do platô a frente e assim fazer os gafanhotos girarem em seus eixos, para que forcem o platô a se afastar do volante do motor; ***o garfo*** (1), que atua sôbre o colar, comandado pelo pedal da embreagem. As figuras 2-I e 3-I mostram essas peças destacadas.

Quando o motor está funcionando e o pedal sôlto, todo o conjunto gira como se fôsse uma só peça, inclusive a árvore primária. Se se calca o pedal, o garfo força o colar, que por sua vez força o espelho do platô e com êle os três "gafanhotos", os quais puxam a placa de pressão contra a ação das molas. A resistência que se sente no pedal é provocada por essas molas, ao serem comprimidas. A placa de pressão, recuando, deixa livre o disco de fricção, de modo que o volante continua

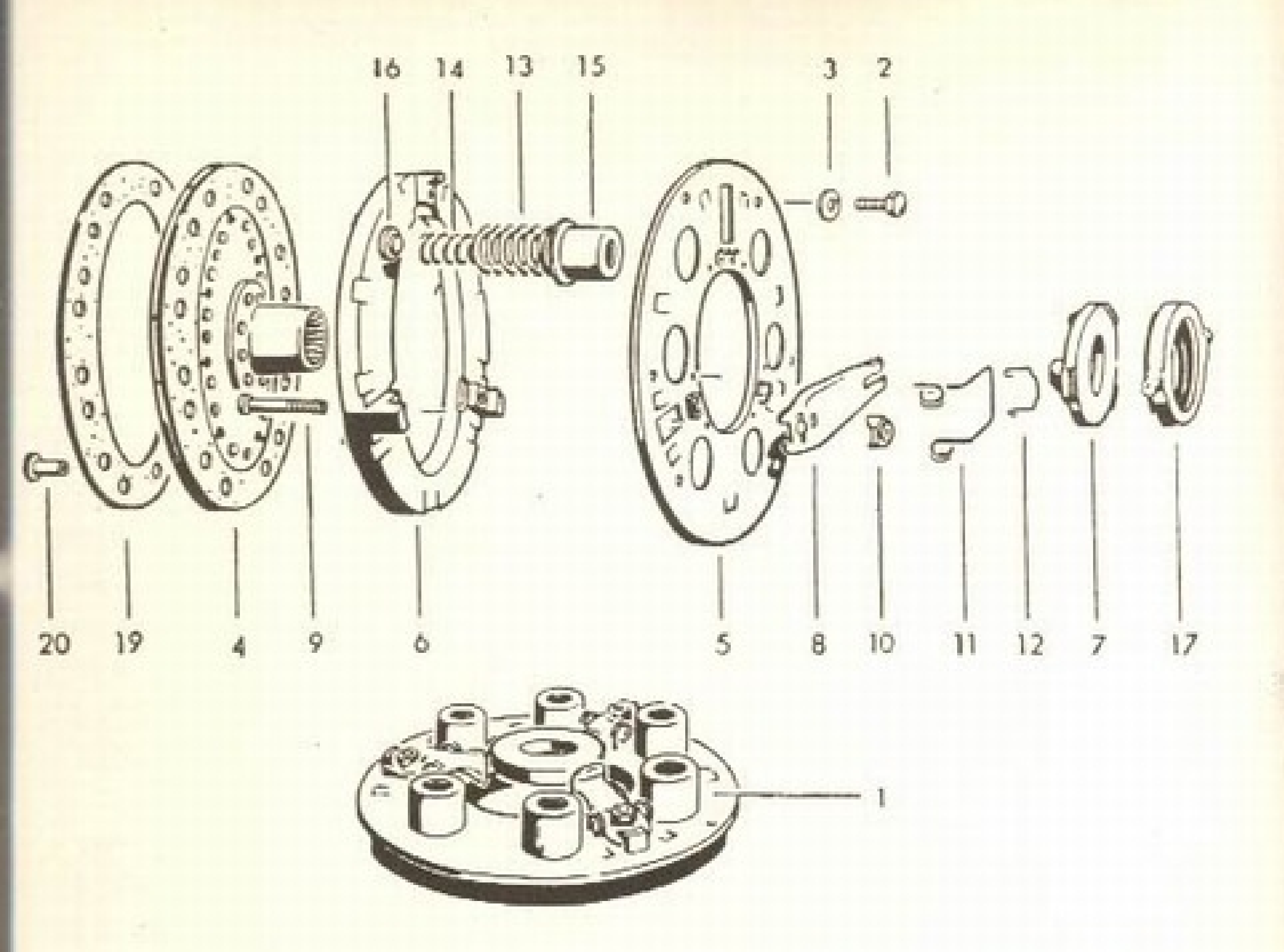


Fig. 2-I — A embreagem montada (1) e suas partes constituintes destacadas. A ilustração acima foi retirada do catálogo de peças da Kombi, mas as diferenças entre todos os modelos residem em medidas e detalhes de construção, como se segue. Nos modelos de 36 HP (até 1966) o sedan e o Karman Ghia possuem colar de carvão, que pode ser substituído pelo tipo de rolamento, usado nos utilitários, desde que se troquem também as molas de retenção. Os modelos "1 300" e "1 500" são todos equipados com colar de rolamento. Em todos os modelos, os utilitários possuem duas molas de pressão, uma interna (14) e outra externa (13) em cada conjunto. O sedan e o Karman Ghia possuem sòmente uma mola de pressão, em todos os modelos. Nos modelos "1 300" e "1 500" a regulagem do platô se faz por meio das porcas, pois os parafusos são oscilantes e todo o conjunto é mais reforçado que o anterior.

1 — A embreagem montada
2 — Parafuso sextavado
3 — Arruela de pressão
4 — Disco da embreagem
5 — Suporte do platô
6 — Platô ou disco de pressão
7 — Espêlho do platô (deslizador)
8 — Alavanca de debreagem
9 — Parafuso de regulagem
10 — Porca de regulagem
11 — Mola da alavanca de debreagem
12 — Mola do espelho
13 — Mola de pressão externa
14 — Mola de pressão interna
15 — Capa das molas
16 — Prato da mola de pressão
17 — Colar (de carvão ou rolamento)
18 — Mola de fixação do colar (na Fig. 3-I) ao lado
19 — Guarnição do disco
20 — Rebite cilíndrico

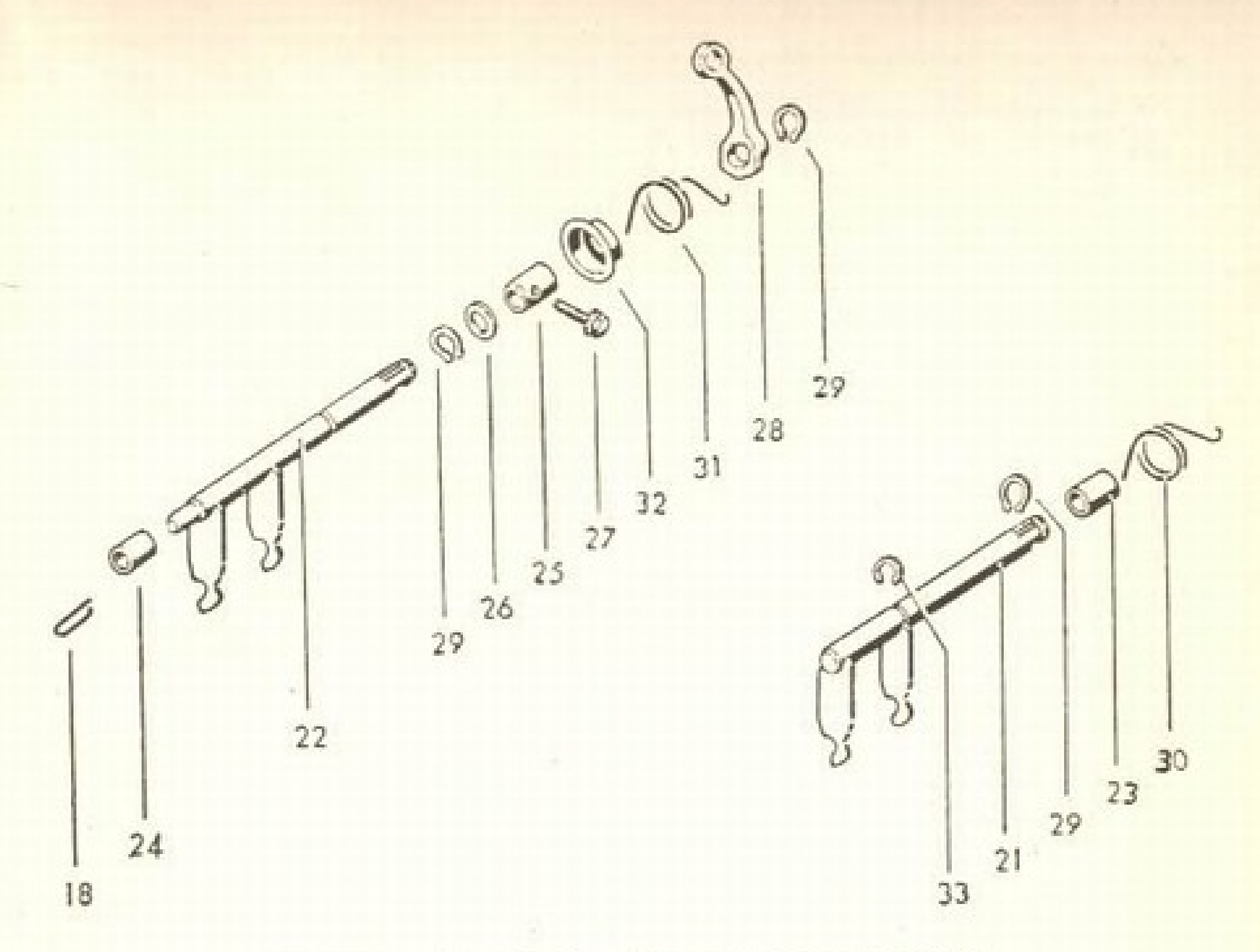


Fig. 3-I — O garfo da embreagem e peças anexas.

21 — Garfo da embreagem (caixa parcialmente sincronizada.
22 — Garfo da embreagem (caixa totalmente sincronizada
23 — Bucha do garfo
24 — Bucha do garfo
25 — Bucha esquerda do garfo
26 — Arruela do garfo
27 — Parafuso de retenção da bucha
28 — Alavanca de embreagem
29 — Anel de retenção
30 — Mola de recuperação da alavanca de embreagem
31 — Mola de recuperação da alavanca de embreagem
32 — Prato da mola de recuperação
33 — Anel de retenção

a girar mas não o disco. Interrompe-se assim o movimento da árvore primária, engatada no disco, e pode-se trocar as marchas. Tão logo o pedal seja sôlto o platô volta a comprimir o disco da embreagem contra o volante do motor e restabelece-se a transmissão do movimento.

Note-se que, quando o pedal está calcado e a placa de pressão afastada, o disco fica livre e não gira, mas a placa de pressão e todo o conjunto continua girando, pois está prêso ao volante pelo suporte do platô; a árvore prmária não gira porque se engata tão sòmente no cubo do disco de embreagem, atravessando livremente as outras peças.

O disco de embreagem tem a coroa dividida em 12 setores (apenas 6 nos modelos antigos), todos levemente côncavos, sendo que as con-

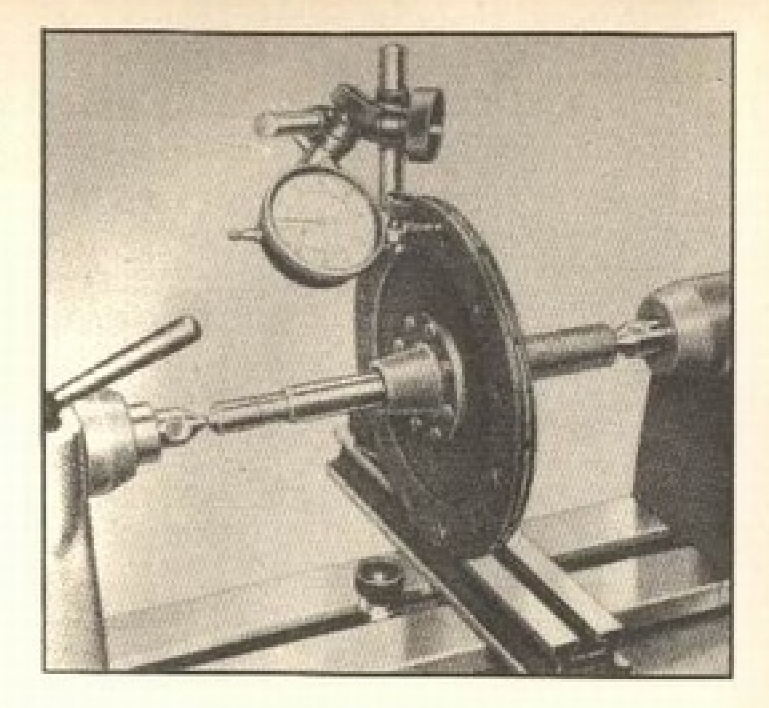


Fig. 4-I — Verificação do empenamento do disco da embreagem. O limite máximo de empeno é de 0,5 mm nos modelos até 1966 e de 0,8 mm nos modelos "1 300", "1 500", "1 600" e Variant.

cavidades de alternam, isto é uma é voltada para um lado e a seguinte para o outro. A finalidade é proporcionar certa flexibilidade ao disco.

Manutenção. — O único cuidado de manutenção requerido pela embreagem é a correção eventual da folga do pedal, que deve se manter entre 10 a 20 mm. (A folga é a distância percorrida pelo pedal entre a posição de repouso e aquela em que se faz sentir resistência). Adiante explicamos como realizar essa regulagem.

O uso consciente da embreagem prolonga sua vida útil e aqui vão as regras básicas:

Não dirija com o pé apoiado sôbre o pedal.

Não use o pedal como se fosse o acelerador, nem acelere o motor tendo o pedal parcialmente calcado.

Ao parar em uma subida, use o freio de estacionamento e não deixe o motor funcionando e a embreagem deslizando para manter o veículo.

Retirada da embreagem. — Essa operação, assim como a desmontagem da embreagem já foi descrita quando tratamos da desmontagem do motor. (Pág. 63)

Depois de desmontada, procede-se ao exame das peças.

Disco da embreagem. — Por ser a parte mais sujeita a desgaste, essa peça merece cuidados especiais. As guarnições ("lonas") desgastam-se depois de muito uso e devem ser substituídas, para o que se recomendam os serviços do revendedor no que se refere a êsse revestimento, já que essa operação requer cuidados especiais. Eis aqui os fundamentais: uso de lonas genuínas; as concavidades dos setores

devem ser uniformes e dentro dos limites especificados, as lonas devem ser rebitadas justamente na parte mais côncava como mostra a fig. 5-I, e para cada rebite colocado pula-se um furo, onde irá se alojar o rebite do setor seguinte. O empenamento máximo permitido é de 0,5 mm. Sendo ultrapassado êsse limite, troca-se o disco completo. Não deve haver folga entre as estrias da árvore primária e as do cubo do disco.

Molas. — Comparam-se as molas com as especificações, substituindo as que estiverem fracas. (Veja "Especificações" neste capítulo).

Platô. — Se estiver desgastado ou áspero, é permitida uma retífica até 0,1 mm.

Na montagem da embreagem, a ferramenta VW 254a facilita o trabalho e proporciona montagem correta. Verifica-se o paralelismo entre o espelho do colar e o volante do motor. A fig. 7-I mostra como usar a ferramenta e sua legenda explica pormenores da operação.

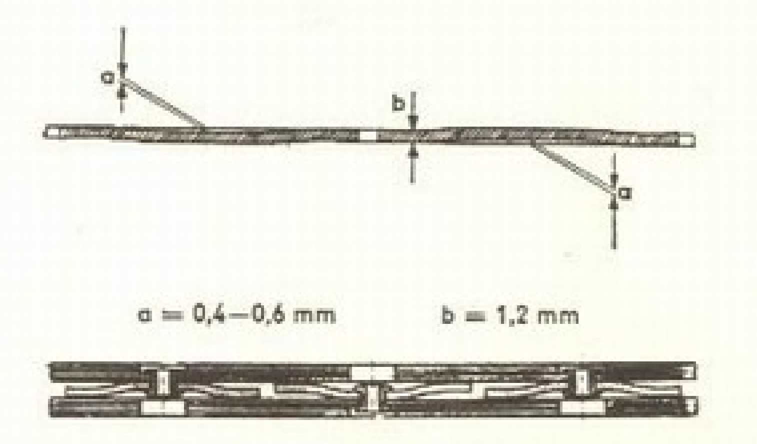


Fig. 5-I — Concavidade das molas do disco da embreagem (a) e sua espessura (b). — Na ilustração de baixo, vemos como rebitar as guarnições.

Colar. — Para se retirar o colar, retiram-se as duas molas que o prendem ao garfo. Se o carvão (ou rolamento) estiver gasto, rachado ou arranhado, o colar deve ser substituído. Se se deseja usar o colar de rolamento nos sedans, basta substituir também as molas por outras próprias.

O eixo do garfo, que atravessa a carcaça, só pode ser retirado se a caixa de mudanças fôr desmontada nos modelos sem a primeira marcha sincronizada.

Regulagem da folga do pedal. — A folga do pedal deve estar compreendida entre 10 a 20 mm, o que corresponde a uma distância de 1 a 2 mm entre o colar e a placa de debreagem (fig. 1-I). A regulagem se faz na ligação do tirante de comando com a alavanca de debreagem (fig. 9-I), que se encontra na parte superior da caixa de câmbio. Solta-se a contra-porca e age-se sôbre a porca de regulagem até obter-se o movimento livre desejado, depois do que aperta-se a contra-porca.

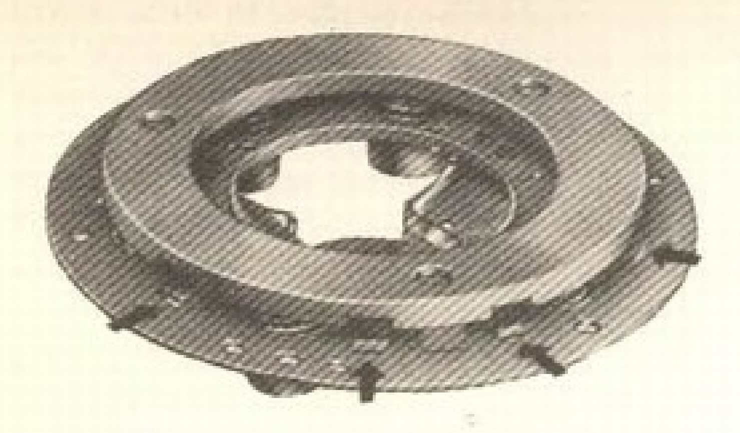


Fig. 6-I — Ao se colocar a embreagem no volante, as saliências que centram a tampa, indicadas pelas setas, devem se alojar devidamente no volante. Os parafusos que fixam o suporte do platô ao volante devem ser apertados gradativamente e alternando os diametralmente opostos. O apêrto final deve ser de 4 kgm.

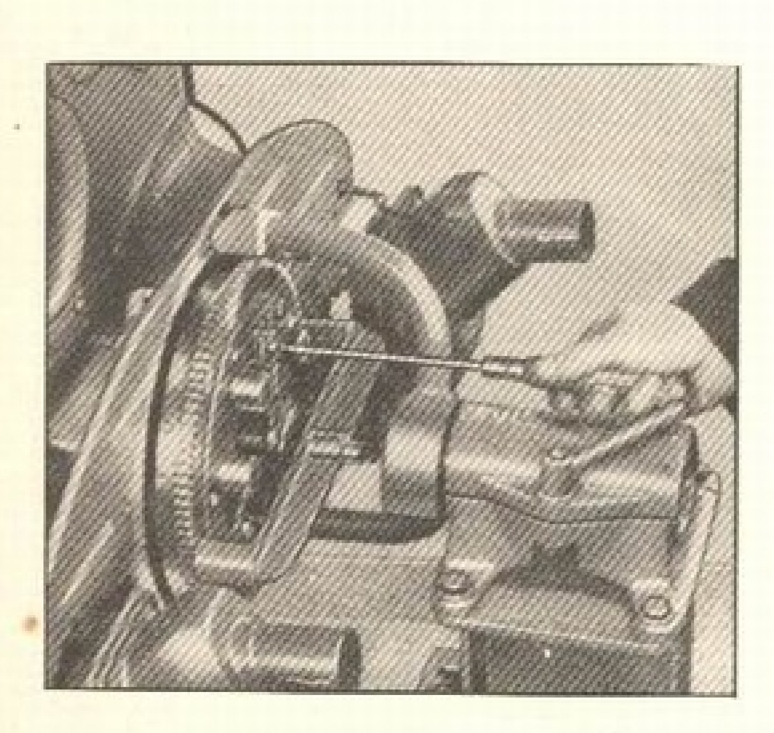
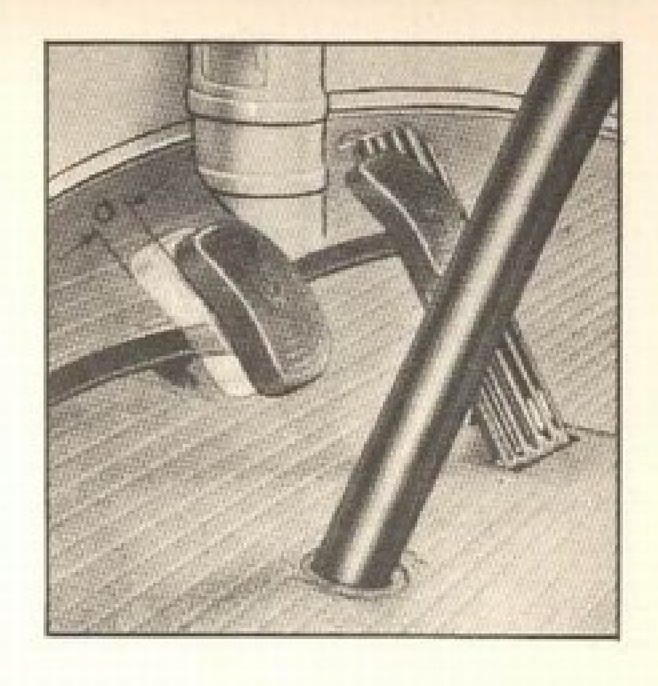


Fig. 7-I — A regulagem da embreagem dos modelos de 36 HP se realiza de modo simplíssimo com auxílio da ferramenta VW 254 a, como mostra a figura ao lado. O aparêlho permite regular as alavancas de debreagem de modo que o espêlho do platô fique paralelo com a superfície do volante e à distância de 26/27 mm dêste. (V. texto). A placa de contrôle do dispositivo deve encostar no espêlho e a ranhura do seu pino deve ficar alinhada com o canto do suporte. A regulagem se faz pelos parafusos.

Nos modelos "1 300", a distância do espelho do platô ao plano do volante é de 27 ± 0,2 mm e nos modelos "1 500", "1 600" e "1 600" plano, 30 ± 0,3 mm. Nesses modelos a regulagem se faz pelas porcas, porquanto os parafusos são do tipo oscilante.

Colocação correta do garfo na alavanca de embreagem. — Se o eixo do garfo foi retirado, na remontagem tomam-se os seguintes cuidados: substitui-se as buchas de apoio se estiverem gastas e, na remontagem, untam-se as mesmas com graxa macia. A ligação do garfo com a alavanca de embreagem obedece a certos critérios: Ao se calcar no pedal até eliminar a folga, a alavanca de embreagem deve formar um ângulo com a vertical nunca superior a 2º. (Fig. 10-1). Por

Fig. 8-I — A folga do pedal da embreagem ("a") é de 10 a 20 mm para todos os modelos



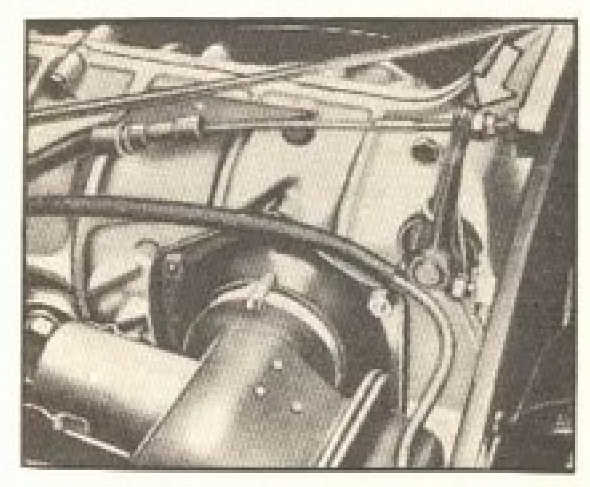


Fig. 9-I — A seta indica a porca de regulagem da folga do pedal, que se encontra na ligação no tirante de comando com a alavanca de embreagem. Há também uma contra-porca. A regulagem é facilitada com o uso de uma chave para a porca de regulagem em forma de trevo, encontrada nas casas especializadas (V. também fig. 10-I).

outro lado, ao se calcar o fundo no pedal, a parte superior "B" do furo não deve ser forçada contra o tirante. Com o pedal sôlto, o tirante se apoia levemente na parte interior "A" do furo em forma de funil.

SUBSTITUIÇÃO DO CABO DE COMANDO DA EMBREAGEM

Sedan e Karmann Ghia:

1) — Firmar o carro com calços e retirar a roda traseira esquerda.
2) — Desligar o tirante em sua ligação com a alavanca de embreagem.
3) — Retirar a guarnição de borracha do tubo-guia do tirante.
4) — Desligar a haste do êmbolo do cilindro mestre de sua junção com a alavanca de comando.
5) — Desmontar o sistema de alavancas dos pedais prêso a estru-

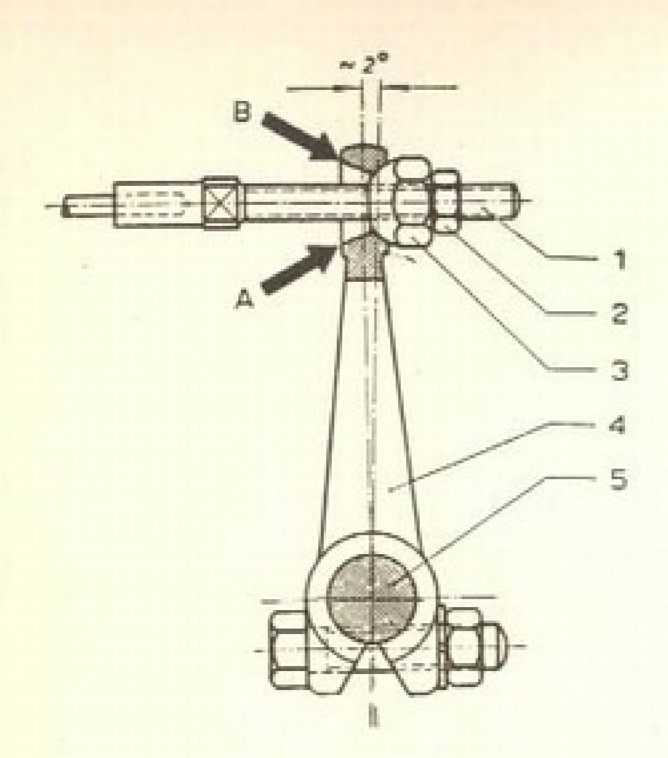


Fig. 10-I — Detalhe da perfeita colocação da alavanca de embreagem no garfo.

A — Bordo inferior
B — Bordo superior
1 — Extremidade roscada do tirante
2 — Contra-porca
3 — Porca de regulagem
4 — Alavanca de embreagem
5 — Garfo da embreagem

NOTA: A partir do Chassi no. 124.400 (1-8-63) a fixacão da alavanca no garfo não se faz mais com o parafuso e porca. A ligação é feita por engrazamento de estrias e dois anéis de retenção que limitam o movimento axial do pedal. Não se usa mais o anel de encôsto.

tura central. (Desligar antes o cabo do acelerador).

6) — Puxar o tirante. Antes de recolocar o nôvo tirante, lubrificá-lo com graxa própria e seguir a ordem abaixo:

7) — Enfia-se o tirante pela abertura do tubo central até que penetre no tubo-guia. Enfia-se o cabo.

8) — Recoloca-se a guarnição de borracha do conduite.

9) — Liga-se o cabo com a alavanca de embreagem, lubrificando a junção com graxa.

10) — Engata-se a estremidade do cabo com o dente do pedal e mantêm-se o mesmo na posição vertical para que êsse engate não se desfaça ao se recolocar o mecanismo do pedal no lugar, enquanto se puxa a outra extremidade do tirante.

11) — Liga-se a alavanca de comando do freio com a haste do êmbolo, verificando-se a folga se está correta. A folga entre a haste de acionamento e o êmbolo deve ser de 1 mm.

12) — Regula-se a folga do pedal como ficou explicado.

13) — O conduite do tirante, quando flexionado, deve apresentar uma flexão de 20 a 30 mm. no ponto designado por B, na fig. 11-I. Essa deflexão correta se consegue determinando-se a tensão inicial do conduite, pela colocação de arruelas de espessura conveniente entre o suporte do conduite na caixa e o terminal do conduite (A, fig. 11-I).

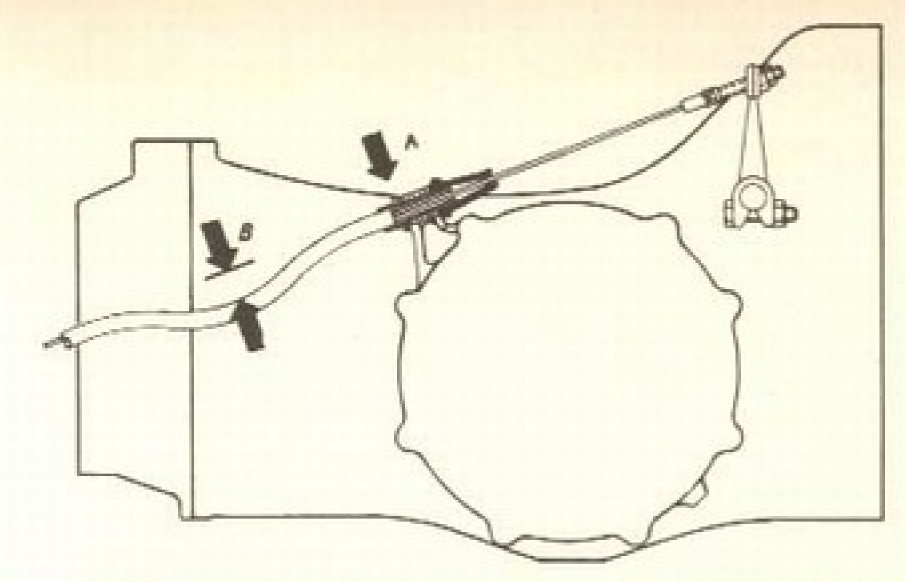


Fig. 11-I — Detalhes do cabo de comando da embreagem, modelos com caixa de mudanças totalmente sincronizada. Nos modelos com caixa de mudancas parcialmente sincronizada a diferença reside no suporte do conduite, que tem outra forma.

Kombi:

1) — Colocar o veículo em cavaletes.

2 — Desligar o tirante em sua ligação com a alavanca de embreagem (fig. 9-I).

3) — Retirar a coifa de borracha do conduite.

4) — Retirar a chapa de proteção dos pedais.

5) — Desligar o cabo em sua ligação com o pedal.

6) — Retirar a coifa de borracha do conduite e retirar o cabo.

7 — Monta-se o nôvo cabo na seqüência inversa de operações, lubrificando-o antes com graxa própria. A porca de ajuste também deve ser bem lubrificada.

8) — Regular a folga do pedal, como já detalhamos.

9) — Verificar e corrigir, se preciso, a flexão do conduite, como nos sedans (fig. 11-I).

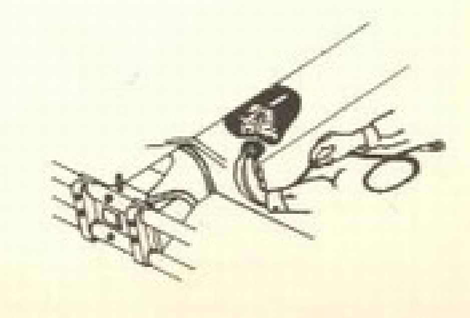


Fig. 12-I — Modo de introduzir o cabo de comando da embreagem no túnel central do sedan.

DEFEITOS NA EMBREAGEM

1) — ***Ruídos diversos.*** — Causas e consêrtos:

a) — Rolamento de agulhas gasto — substituir o mesmo.
b) — Carvão ou rolamento do colar gasto — substituir o mesmo.
c) — Molas das alavancas de debreagem (gafanhotos) fracas ou com tensão desigual. — Substituir as molas.
d) — Partes metálicas do disco roçando no platô — substituir o disco.

2) — ***A embreagem patina.*** — O motor funciona bem mas o veículo não desenvolve. Causas e consêrtos:

a) — Folga da embreagem muito reduzida. — Regular a folga.
b) — Presença de óleo ou graxa no disco da embreagem. — — Substituir as lonas e pesquisar a causa da presença de óleo: junta de vedação da árvore de manivelas em mau estado ou junta de vedação da transmissão vedando mal. — — Substituir essas juntas.

3) — ***A embreagem prende ou não debreia completamente.*** — Causas e consêrto:

a) — Folga do pedal muito grande. — Regular a folga.
b) — Flexão da guia do cabo muito grande. A flexão deve ser de 20 a 30 mm. (Fig. 11-I).
c) — Disco da embreagem ou árvore primária empenados. — Retificar a frio ou substituir essas peças.
d) — Segmentos do disco da embreagem sem a curvatura normal.
e) — Lonas partidas. — Substituí-las.
f) — Deslocamento entre a árvore primária e o rolamento de agulhas do mancal de apoio — Algumas vêzes, corrige-se êsse defeito soltando os parafusos do motor a caixa de mudanças e apertando-os novamente. Verificar o parafuso que suporta o rolamento e prende o volante.
g) — Rolamento de agulhas gasto ou sem lubrificação. — Substituir ou engraxar o rolamento.
h) — Estrias da árvore primária ou do disco da embreagem sujas ou com rebarbas. — Limpar ou eliminar as rebarbas.
i) — Guarnições do disco sujas de óleo ou de graxa.

j) — Articulações dos pedais, cabo da embreagem ou eixo do garfo emperrados. — Lubrificar.
k — Guarnições coladas — Lava-las com benzina.

4) — ***A embreagem não embreia.*** — Causas e consêrtos:

a) — Caixa de mudanças sôlta no chassi. — Apertar as porcas e os parafusos de fixação.
b) — Flexão da guia do cabo muito pequena. — Corrigir a flexão.
c) — Molas de pressão com tensão desigual. — Substituí-las.
d) — Superfície de atrito do platô empenada ou muito gasta. — Substituir o platô.
e) — Disco da embreagem empenado — Substituir (Fig. 4-I).
f) — Molas do disco da embreagem com curvatura desigual. — Se não fôr possível corrigir a curvatura, substituir o disco.
g) — Embreagem suja de óleo ou graxa. — Substituir os anéis de vedação da caixa de mudanças ou do motor.

ESPECIFICAÇÕES

Sedan "1 200" — 36 HP
Comprimento livre da mola do platô: 46 ± 1,5 mm
Comprimento com carga de 60 ± 2 kg: 28,3 mm. Limite: 50 kg

Kombi "1 200" — 36 HP
Mola externa
Comprimento livre: 44,8 ± 0,5 mm
Comprimento com carga de 54,5 a 58 kg: 28,3. Limite: 46 kg.
Mola interna:
Comprimento livre: 49 ± 1,5 mm
Comprimento com carga de 17 ± 1,5 kg: 26,2 kg

Sedan "1 300" — 46 HP
Côr da mola: azul escuro
Comprimento livre: 45 ± 1,5 mm
Comprimento com carga de 63 + 3 — 1 kg: 29,2

Kombi e Karmann Ghia "1 500 — 52 HP
Côr da mola: branco com risco amarelo
Comprimento livre: 43 ± 1,5 mm
Comprimento com carga de 47 ± 2,5 kg: 29,2 mm

TRANSMISSÃO PARCIALMENTE SINCRONIZADA

O mecanismo da caixa de mudanças e diferencial do VW são encerrados em uma só carcaça e constituem um mecanismo estudado em conjunto. A carcaça se apoia em um berço do lado do motor e em dois apoios com coxins ou calços de borracha na parte média do chassi. Ao conjunto da transmissão prende-se o motor por meio de 4 parafusos.

Nos modelos "Standard" vendidos só na Alemanha, as caixas não são sincronizadas, mas em todos os produtos de exportação a partir de 1952, assim como os montados ou construídos em outros paises, a caixa é do tipo sincronizado, sendo que a partir de 1962 até mesmo a primeira marcha é sincronizada nos produtos brasileiros. As relações de desmultiplicação estão relacionadas na parte referente as especificações. A quarta marcha, em verdade, é uma sôbre-marcha correspondente ao "overdrive" dos automóveis americanos e é uma marcha de economia, usada sòmente depois de cêrca de 50 Km/h. No VW não há "prize" direta; a terceira marcha tem a relação de 1,22 ou 1,30 (utilitários) para 1, e se constitui em uma marcha ao mesmo tempo de fôrça e velocidade, ideal para o tráfego das cidades.

O cárter, como o do motor, se compõe de duas metades usinadas juntas, de modo que não podem ser substituidas separadamente.

A caixa em si se compõe da árvore primária, com suas engrenagens, e a árvore secundária com engrenagens e sincronizadores, ambas apoiadas em rolamentos como se vê na fig. 1-J. As figs. 6 e 7-J mostram essas peças desmontadas. O pinhão do diferencial faz parte integrante da árvore secundária.

As mudanças de engrenagens se faz por meio de garfos presos às hastes deslizantes no lado esquerdo da caixa: um para a marcha-a-ré, outro para a 1.ª e a 2.ª e outro para a 3.ª e a 4.ª marchas (fig. 7-J). Os garfos são comandados pela alavanca seletora ligada a alavanca de mudanças por uma haste. O bloqueio das marchas se faz por esferas e o bloqueio dos garfos por cilindros de retém.

Para a marcha-a-ré há uma engrenagem montada em um eixo à parte (35 e 36, fig. 7-J).

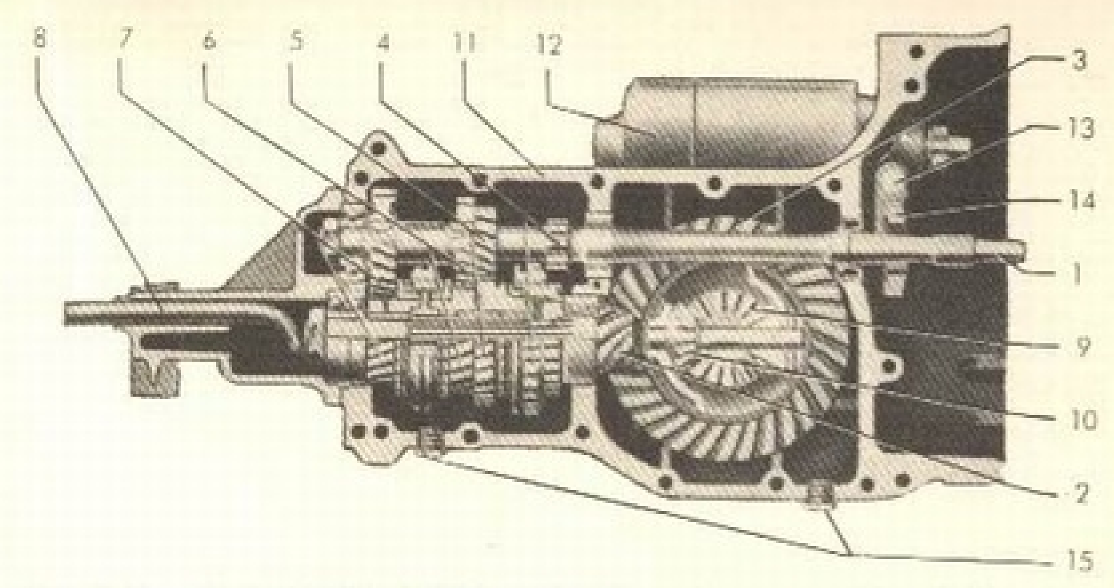


Fig. 1-J — Corte longitudinal da caixa de mudanças e diferencial

A ilustração mostra a caixa de mudanças e diferencial da Kombi, cuja coroa se situa do lado direito. No sedan e no Karmann Ghia a coroa se situa do lado esquerdo da transmissão.

1 — Árvore primária
2 — Pinhão do diferencial
3 — Coroa do diferencial
4 — Engrenagens de 1.ª velocidade
5 — Engrenagens de 2.ª velocidade
6 — Engrenagens de 3.ª velocidade
7 — Engrenagens de 4.ª velocidade
8 — Alavanca seletora das hastes deslizantes
9 — Engrenagem planetária
10 — Engrenagem satélite
11 — Carcaça da transmissão
12 — Motor de partida
13 — Garfo da embreagem
14 — Colar da embreagem
15 — Bujões de escoamento

Um anel de vedação, (3, fig. 7-J) impede que o óleo da caixa penetre na carcaça da embreagem.

Diferencial. — O diferencial é do tipo convencional por pinhão e coroa e se caracteriza por sua simplicidade e resistência. Compõe-se do pinhão, coroa, caixa do diferencial, semi-árvores e juntas deslizantes ou homocinéticas. Os pinhões satélites são em número de dois, montados sôbre um eixo comum (fig. 13-J). As planetárias, também duas, naturalmente, possuem um prolongamento ôco onde se abriga a extremidade chata da semi-árvore, dois calços de articulação, os quais constituem a junta que permite a suspensão independente das rodas traseiras. Essas juntas desempenham o mesmo papel das juntas de Cardan, sendo, no entanto, mais simples. O conjunto do diferencial se apóia em dois rolamentos, um de cada lado da carcaça, como se vê na fig. 15-J. A regulagem da folga do conjunto se faz por meio de anéis de espessura calibrada junto aos rolamentos de apoio. Essa folga só necessita ajuste posterior no caso de substituição da carcaça da caixa-diferencial ou do pinhão e coroa, o que raramente ocorre.

As semi-árvores são protegidas por dois tubos ("trombetas") e possuem ainda duas sanfonas de borracha para evitar o vazamento de óleo (4, fig. 1-M, pág. 178). Na extremidade da roda, a semi-árvore se apoia em um rolamento nos sedans e 2 nos utilitários, encerrados em uma pequena carcaça e bem protegidos contra o pó por vedadores e centralizados por buchas de metal macio.

Os utilitários possuem ainda uma caixa de redução em cada roda. Essa caixa se compõe de duas engrenagens, uma ligada ao eixo da roda, e outra prêsa a bengala. Essas engrenagens permitem uma redução permanente de 1:1,4 na Kombi de 36 HP e 1:1,26 na Kombi "1 500", que proporciona maior fôrça nas rodas de tração para vencer cargas e esforços elevados sem forçar o motor. (V. fig. 3-J, pág. 114)

Manutenção. — A lubrificação correta, de acôrdo com o sumário de manutenção (págs. 254, 255) é o único cuidado que a caixa de mudanças e o diferencial exigem. Também a caixa de redução só exige lubrificação. No manejo, recomenda-se o uso adequado da embreagem, cujo pedal deve ser calcado até o fim do curso nas mudanças, e troca de marchas na ocasião propícia.

SERVIÇOS MECÂNICOS NO CONJUNTO

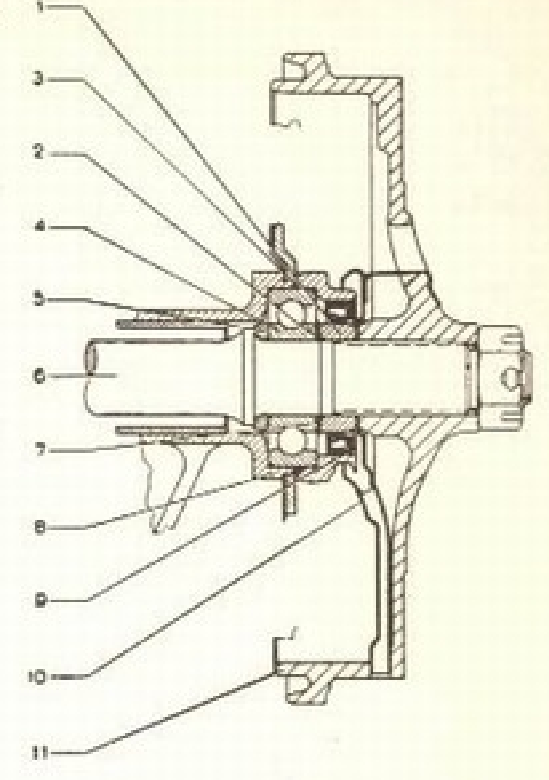
Se merecer os cuidados básicos de manutenção, o conjunto dura tanto quanto o veículo todo, raramente necessitando reparos, com excessão de pequenas peças sujeitas a maior desgaste, como as juntas e vedadores de óleo, buchas e rolamentos das rodas. Mas são serviços simples que não requerem desmontagem geral.

Passamos assim a descrever os serviços mecânicos mais comuns e que não requerem a desmontagem do conjunto.

Substituição dos vedadores das rodas, rolamentos, juntas ou espaçadores. — O desgaste nessas peças geralmente se manifesta sob forma de ruídos ou vazamento de óleo, no caso de anéis de vedação defeituosos. Para se desmontar o conjunto da caixa do rolamento, nos sedans, e da caixa de redução, nos utilitários, retira-se a roda e leva-se a desmontagem até o ponto necessário para a substituição da peça em questão. Vejamos como proceder em relação aos dois modelos.

— Suspende-se o carro sôbre cavaletes ou no macaco bem colocado, e retira-se a roda. Nos sedans, retira-se a capa do rolamento e nos utilitários, deve-se retirar também o cilindro de freio da roda e as sapatas, para poder atingir o retentor do rolamento (31, fig. 3-J).

Fig. 2-J — Corte da ponta do eixo da roda traseira (sedan e Karmann Ghia).



1 — Espaçador externo
2 — Junta de borracha
3 — Junta de vedação do retentor do rolamento
4 — Rolamento
5 — Espaçador interno
6 — Semi-árvore
7 — Arruela
8 — Flange de apoio do tubo da semi-árvore
9 — Vedador
10 — Deflector de óleo
11 — Tambor de freio

A fig. 1-M (pág. 178) mostra essas peças destacadas.

— A fig. 1-M mostra a seqüência das peças que devem ser retiradas: o retentor do rolamento (28), prêsa pelos parafusos (31) e o vedador (29). (V. pág. 178)

— Se o objetivo é a retirada do rolamento, então retira-se também o prato do freio e pode-se então retirar o espaçador externo (27), as juntas e arruelas (24, 25 e 26), nos sedans. (Fig. 1-M, pág. 178).

— O rolamento se retira com auxílio da ferramenta VW 241 a; retira-se também a bucha interna (22).

— Nos utilitários há ligeira diferença: depois de retirado o prato do freio, retira-se a bucha intermediária externa, a junta, a arruela e depois o rolamento e a bucha interna. (V. pág. 114).

Na remontagem, deve-se substituir as pequenas juntas de borracha vedadoras e também as buchas espaçadoras, se essas apresentarem sinais de desgaste ou deformação. O vedador deve ser levemente untado com óleo na remontagem. Na reposição do retentor do rolamento (capa) observar que o furo de escoamento do óleo fique voltado para baixo.

A torção de apêrto dos parafusos da capa da carcaça do rolamento deve ser de 6 kgm e a da porca da semi-árvore, 30 kgm. O contra-pino deve ser nôvo.

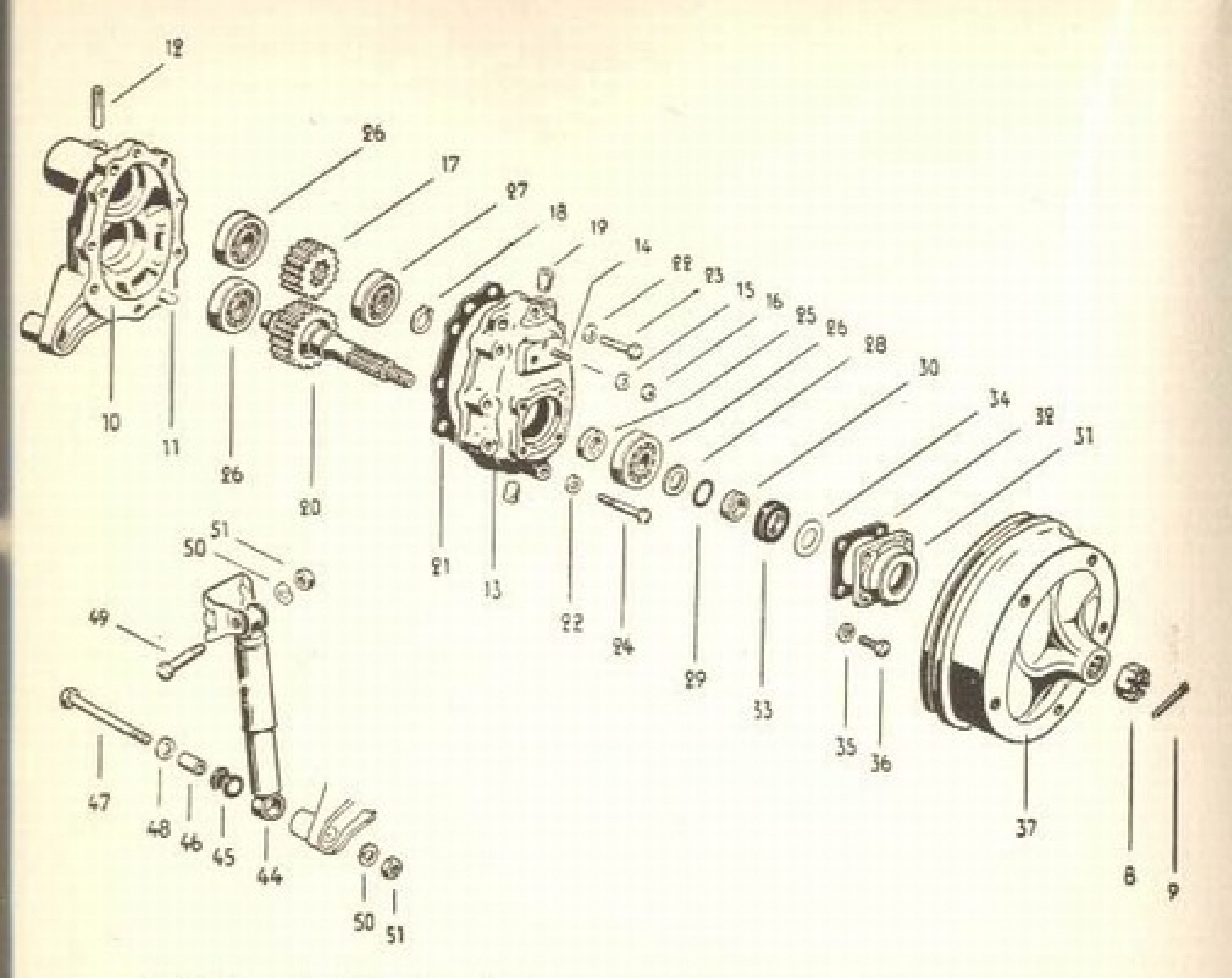


Fig. 3-J — A caixa de redução dos utilitários inteiramente desmontada (A parte restante dêsse conjunto encontra-se no capítulo que trata da suspensão traseira dos utilitários).

8 — Porca do tambor de freio
9 — Contra-pino
10 — Carcaça da caixa de redução
11 — Pino guia
12 — Pino de retenção da trombeta
13 — Tampa da carcaça de redução
14 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
15 — Arruela de pressão
16 — Porca sextavada
17 — Engrenagem de redução
18 — Anel de retenção do rolamento
19 — Bujão de abastecimento de óleo
20 — Ponta do eixo com engrenagem de redução
21 — Junta da tampa da carcaça
22 — Arruela de pressão
23 — Parafuso sextavado
25 — Bucha espaçadora interna
26 — Rolamentos da ponta do eixo
27 — Rolamentos da semi-árvore
28 — Arruela de encôsto intermediária
29 — Anel de vedação
30 — Bucha espaçadora externa
31 — Retentor do rolamento da roda
32 — Junta da tampa do rolamento
33 — Vedador do rolamento
34 — Arruela da tampa
35 — Arruela de pressão
36 — Parafuso de fixação da tampa
37 — Tambor de freio traseiro
44 — Amortecedor traseiro
45 — Bucha de borracha do amortecedor
46 — Tubo para a bucha de borracha
47 — Parafuso do amortecedor
48 — Arruela
49 — Parafuso sextavado de fixação do amortecedor
50 — Arruela de pressão
51 — Porca sextavada

Desmontagem da caixa de redução dos utilitários. — Já vimos que essa caixa se constitui tão sòmente de 2 engrenagens, uma ligada a semi-árvore e outra a roda. Se a caixa se mostra barulhenta ou com vazamentos de óleo, deve-se proceder a sua desmontagem total ou parcial, conforme o caso.

Suspende-se a roda no macaco ou tôda a traseira do carro em cavaletes. Drena-se o óleo da caixa pelo bujão de escoamento.

— Retira-se a roda com o tambor, o prato do freio e o rolamento externo, como já detalhamos, e depois a tampa da carcaça da caixa de redução. Há uma junta nessa junção que deve ser substituída na remontagem.

— Retira-se o anel de retenção do rolamento na semi-árvore e pode-se então retirar o rolamento externo (27, fig 3-J), a engrenagem de redução (17), a ponta do eixo com engrenagem de redução (20). O rolamento interno (26) se retira com auxilio da ferramenta VW 242 T.

A retirada da carcaça da trombeta só pode ser feita com auxílio de uma prensa e a caixa de mudanças parcialmente desmontada. Há um pino chanfrado que prende a carcaça a trombeta.

A desmontagem indica os serviços mecânicos necessários, depois do que procede-se a montagem em sentido inverso. As juntas de borracha devem ser obrigatòriamente substituídas. Depois da montagem, enche-se a caixa com 0,25 litros de óleo de transmissão, SAE 90.

RETIRADA DA TRANSMISSÃO

Qualquer serviço mecânico que implique em substituição de peças internas só pode ser realizado retirando-se o conjunto do veículo, para o que é necessário o concurso de três pessoas, conhecimento técnico necessário e emprêgo de ferramentas especiais.

— Suspende-se o carro sôbre cavaletes e procede-se a retirada das rodas. Soltam-se as porcas dos tambores com o carro no chão.

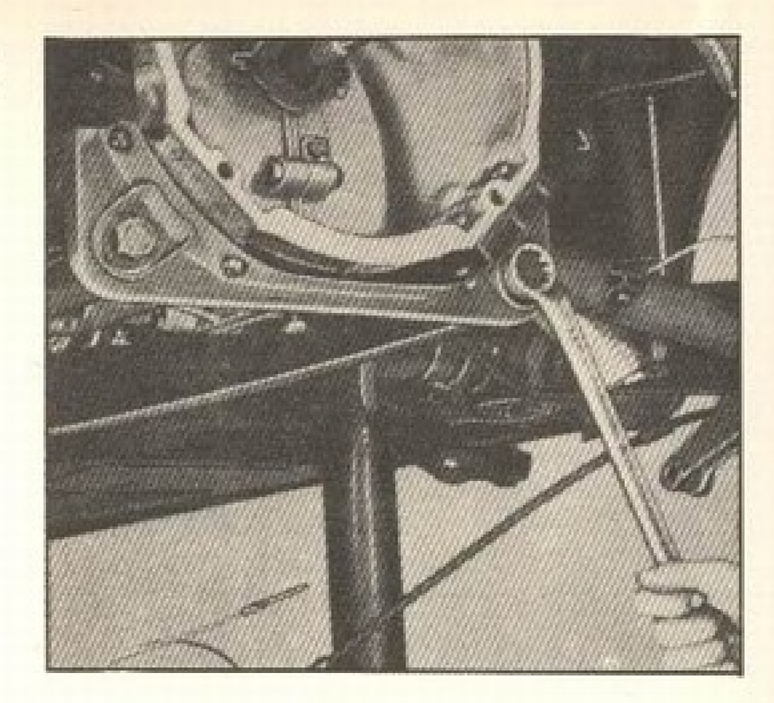
— Retira-se o motor como ficou descrito anteriormente.

— Retira-se tôdas as ligações da caixa e das rodas com outras partes do carro: cabos do freio de mão, tubulação do freio hidráulico, suportes, etc., de modo que o conjunto fique livre de qualquer ligação com o chassi. Desfaz-se o acoplamento da haste de comando da caixa de mudanças, através da abertura de inspeção do assoalho.

Retiram-se os parafusos que prendem a carcaça do rolamento a placa da suspensão, uma de cada lado (sedans).

Nos ultilitários, antes de se soltar os 3 parafusos que prendem a carcaça da caixa de redução as placas da suspensão, recomenda-se o

Fig. 4-J — Retirada do parafuso do suporte da transmissão (sedan).



uso de um grampo que firme a ponta do eixo, onde se encontra a porca do tambor, à placa de suspensão, prendendo essas duas partes enquanto os parafusos são retirados. A finalidade é impedir que as roscas dos parafusos sejam danificadas. Êsse grampo se usa também na remontagem.

— Retiram-se os parafusos e porcas dos calços de apoio da caixa e, por fim, os parafusos que prendem o suporte de sustentação ao chassi, enquanto se coloca um macaco de rodas embaixo da caixa, para que a mesma seja retirada por baixo e pela parte traseira do carro.

— A desmontagem do conjunto pode ser sobremodo facilitada com auxílio do suporte VW 307, que prende o conjunto, pela parte esquerda, ao suporte de desmontagem e montagem VW 308.

DESMONTAGEM DA TRANSMISSÃO

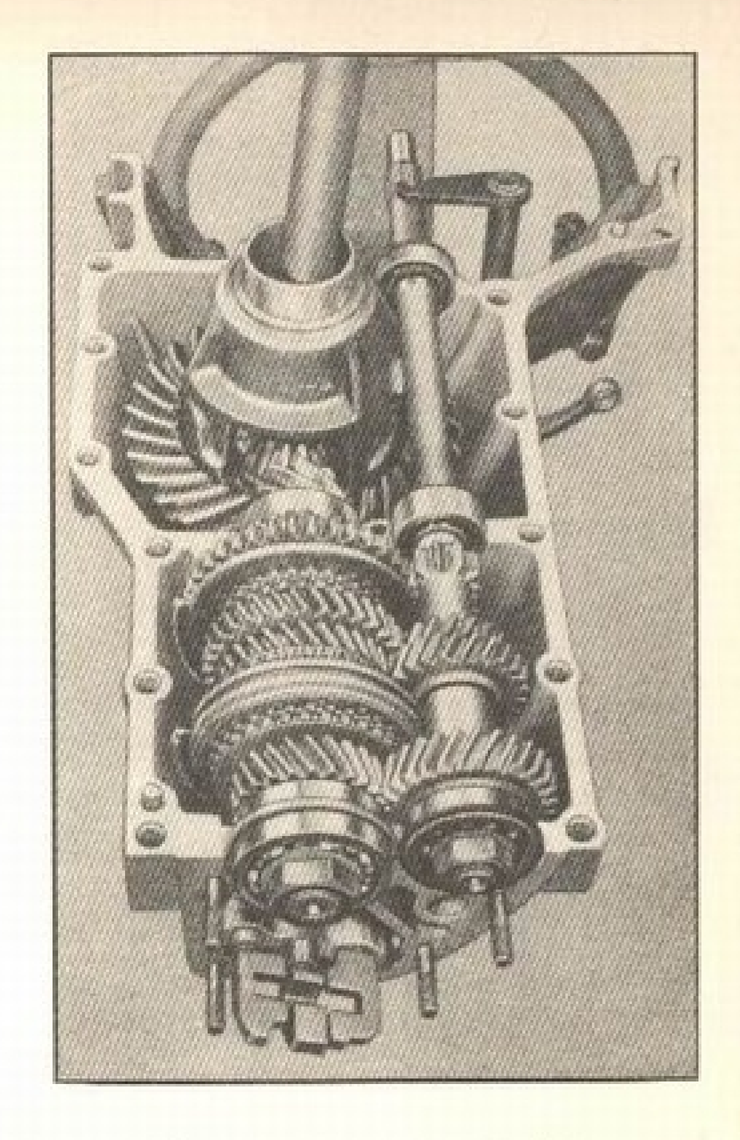
— Retira-se o motor de partida, o colar da embreagem e a caixa que abriga a alavanca seletora das hastes deslizantes.

— Retiram-se os parafusos que prendem as duas metades da carcaça, de modo progressivo.

— Algumas considerações devem ser feitas sôbre a substituição das carcaças, se fôr êsse o objetivo da desmontagem. Fundamentalmente, a necessidade de substituição de uma carcaça, o que só raramente pode ocorrer, implica na obrigação de substituição das duas, porquanto

Fig. 5-J — A caixa de mudanças sem a metade direita mostrando as árvores primária e secundária e o diferencial (sedan).

Na caixa de mudanças da Kombi, a coroa se localiza do lado direito.



essas peças são usinadas aos pares e não podem ser substituídas separadamente. Outrossim, essa substituição implica em nova regulagem da centralização do diferencial, o que se faz por meio de anéis de regulagem de espessuras determinadas. Êsse ajuste é descrito mais adiante. No entanto, as partes internas, isto é, o conjunto das árvores primária e secundária, as hastes deslizantes e garfos de mudanças podem ser conservados, desde que estejam em bom estado. A substituição das carcaças nada tem à haver com as partes internas.

— Retirados os parafusos que prendem as carcaças, pode-se então retirar a metade direita, que é uma simples tampa, já que o conjunto de hastes deslizantes e garfos se aloja na metade esquerda.

— Nos sedans, retiram-se as árvores primária e secundária e depois o conjunto do diferencial. Na remoção do diferencial deve-se observar e marcar exatamente a posição e a localização dos anéis de regulagem, para que voltem a ocupar os mesmos lugares que ocupavam inicial-

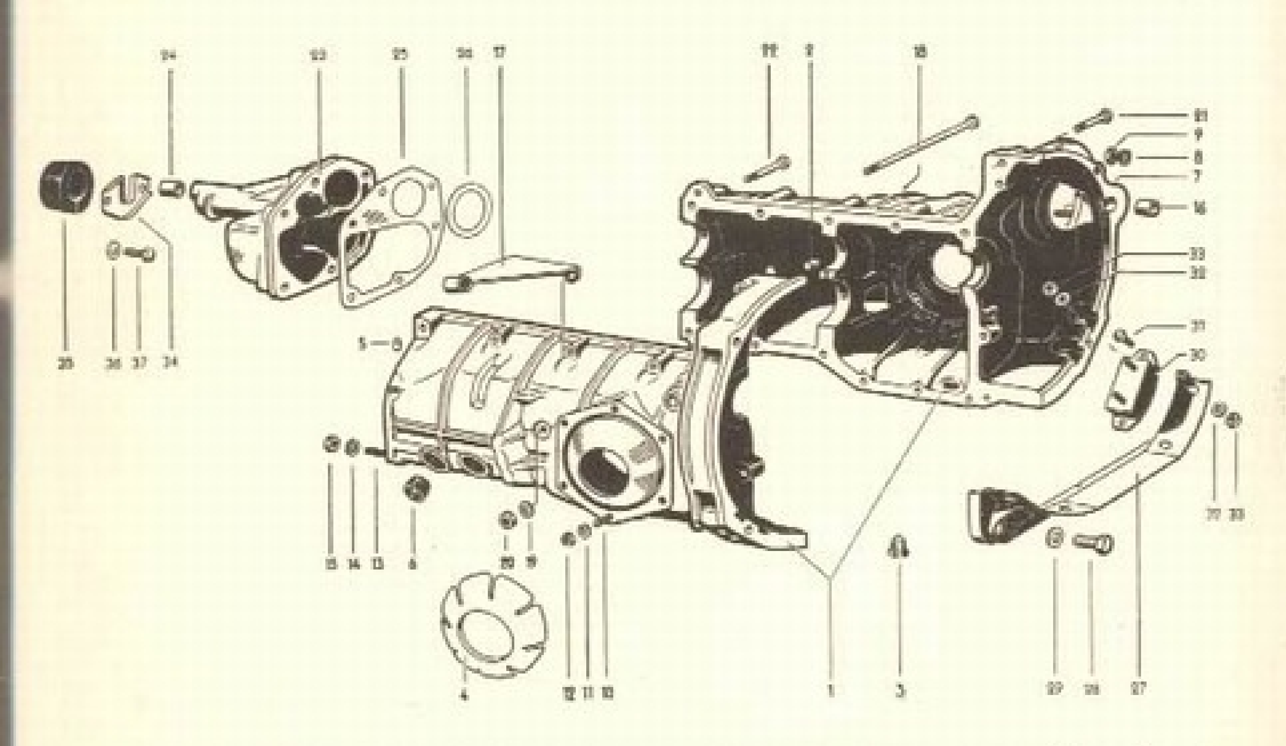


Fig. 6-J — Carcaça e peças externas da caixa de mudanças parcialmente sincronizada.

1 — Carcaça da transmissão
2 — Pino de centragem
3 — Bujão de escoamento
4 — Calço de plástico
5 — Tampão
6 — Bujão de abastecimento
7 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
8 — Arruela de pressão
9 — Porca sextavada
10 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
11 — Arruela de pressão
12 — Porca sextavada
13 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
14 — Arruela galvanizada
15 — Porca sextavada
16 — Bucha do eixo do induzido do motor de partida
17 — Suporte do cabo da embreagem
18 — Parafuso sextavado
19 — Arruela de pressão
20 — Porca sextavada
21 — Parafuso sextavado
22 — Parafuso sextavado
23 — Caixa da alavanca seletora
24 — Bucha da alavanca
25 — Junta entre a carcaça do trambulador e a carcaça principal
26 — Anel de regulagem (papel)
27 — Suporte da carcaça
28 — Parafuso de fixação do suporte
29 — Arruela de pressão
30 — Calço de borracha-metal
31 — Parafuso sextavado
32 — Arruela de pressão
33 — Porca sextavada
34 — Placa do calço dianteiro da transmissão
35 — Calço dianteiro da transmissão
36 — Arruela galvanizada
37 — Parafuso sextavado

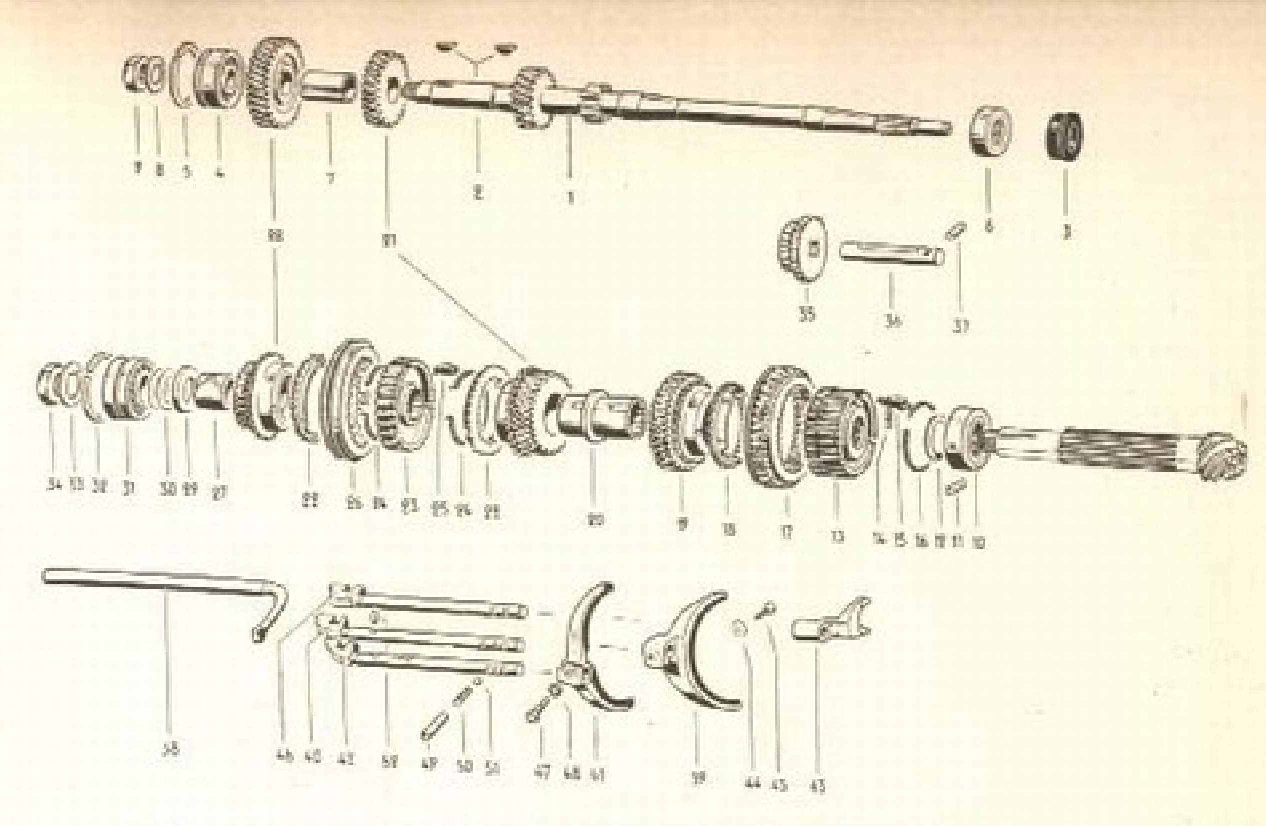


Fig. 7-J — Componentes internos da caixa de mudanças

1 — Árvore primária
2 — Chavetas
3 — Vedador da árvore primária
4 — Rolamento dianteiro da árvore primária
5 — Arruela de trava
6 — Rolamento de agulhas da árvore primária
7 — Bucha espaçadora das engrenagens de 3.ª e 4.ª velocidades
8 — Arruela de segurança
9 — Porca sextavada da árvore primária
10 — Rolamento de agulhas da árvore primária
11 — Pino retentor do rolamento (A partir do chassis n. 113309 101/C)
12 — Calço de regulagem
13 — Corpo do sincronizador de 2.ª velocidade
14 — Mola de retém do sincronizador de 1.ª e 2.ª velocidades
15 — Retém do sincronizador de 1.ª e 2.ª velocidades
16 — Anel de retenção
17 — Engrenagem da 1.ª velocidade
18 — Anel sincronizador da 2.ª
19 — Engrenagem da 2.ª velocidade
20 — Bucha das engrenagens da 2.ª e 3.ª velocidades
21 — Jogo de engrenagens da 3.ª e 4.ª velocidades
22 — Anel sincronizador da 3.ª e 4.ª velocidades
23 — Corpo do sincronizador de 3.ª e 4.ª
24 — Mola do disp. retém
25 — Retém do sincr. de 3.ª e 4.ª velocidades
26 — Manga de engrenamento de 3.ª e 4.ª
27 — Bucha da engrenagem de 4.ª velocidade
28 — Jogo de engrenagens da 4.ª velocidade
29 — Arruela de encôsto da engrenagem de 4.ª velocidade
30 — Calços de regulagem
31 — Rolamento duplo da árvore secundária
32 — Anel de retenção do rolamento duplo
33 — Arruela de trava
34 — Porca sextavada da árvore secundária
35 — Engrenagem de marcha a ré
36 — Eixo da engrenagem de marcha a ré
37 — Pino de retenção do eixo de marcha a ré
38 — Alavanca seletora
39 — Garfo de 1.ª e 2.ª velocidades
40 — Haste deslizante de 1.ª e 2.ª velocidade
41 — Garfo seletor de 3.ª e 4.ª velocidades
42 — Haste deslizante de 3.ª e 4.ª velocidades
43 — Garfo seletor de marcha a ré
44 — Arruela
45 — Parafuso sextavado
46 — Haste deslizante da marcha a ré
47 — Parafuso sextavado
48 — Arruela de pressão
49 — Bucha-guia da mola do disp. de travamento
50 — Mola do dispositivo de travamento
51 — Esfera do dispositivo de travamento
52 — Bloqueio das marchas

mente. Êsse cuidado é imprescindível se essas peças não forem substituídas.

— Nos utilitários, retira-se primeiro o diferencial e depois as árvores primária e secundária, observando-se o mesmo cuidado em relação ao diferencial.

— Retira-se o eixo da engrenagem de marcha-a-ré, preso por um pino, (37, da fig. 7-J) e depois a engrenagem.

Permanecem no lugar apenas as hastes deslizantes e garfos que só devem ser retirados se fôr mesmo necessário.

— Para retirá-los, retiram-se os bujões que se encontram do lado de fora da caixa, depois do que pode-se introduzir pelos furos a chave para remoção dos parafusos que prendem às respectivas hastes, os garfos de 1.ª e 2.ª e o de 3.ª e 4.ª. O parafuso de fixação do garfo de marcha-a-ré na haste é retirado pelo lado de dentro.

— Retirados os garfos, pode-se puxar as hastes, o que deve ser feito com cuidado a fim de evitar que se percam as esferas e molas do dispositivo de retém. Também se retiram as duas travas de retém que se intercalam entre as hastes.

— Retira-se o garfo da embreagem e depois os dois rolamentos do diferencial, que se alojam um em cada carcaça, com o extrator VW 290 b.

— Para desmontagem do diferencial, retiram-se os parafusos que prendem a tampa à carcaça.

Desmontado o conjunto, procede-se ao exame de tôdas as peças, mesmo que a desmontagem tenha um objetivo determinado.

Desmontagem da árvore primária. — As referências são feitas em relação a fig. 7-J. O rolamento de agulhas (6) se retira a mão. Para se retirar a porca (9) prende-se a árvore em um tôrno. O rolamento (4) e a engrenagem da 4.ª (28) se retiram com auxílio da prensa VW 400 em combinação com as ferramentas VW 401 e VW 408. A bucha espaçadora (7) se retira com uma chave de fenda. Para se extrair a engrenagem da 3.ª usa-se a prensa VW 400, em combinação com as ferramentas VW 401, 409, 421 e 431.

Examinam-se tôdas as peças, substituindo-se as que estiverem em mau estado. O empenamento máximo permitido da árvore primária é de 0,05 mm medido na sede do rolamento de agulhas. Se o empenamento ultrapassar essa tolerância, a correção se faz a frio.

Se fôr necessário substituir engrenagens essas só o podem ser em conjunto, isto é, aos pares.

Para facilitar a montagem, aquecem-se as engrenagens e rolamentos em um banho de óleo, a 80ºC.



Fig. 8-J — Retirada da engrenagem de 4.ª velocidade da árvore secundária.

Retira-se depois a bucha e o anel sincronizador dessa engrenagem. Depois o sincronizador dessa engrenagem. A seguir, o sincronizador de 3.ª e 4.ª, o anel sincronizador e a engrenagem de 3.ª, a bucha das engrenagens de 2.ª e da 3.ª, engrenagem da 2.ª e seu anel sincronizador.

Por fim extrair a engrenagem de 1.ª do corpo do sincronizador da 2.ª, os reténs do sincronizador e o sincronizador, a arruela espaçadora, e o rolamento de agulhas.

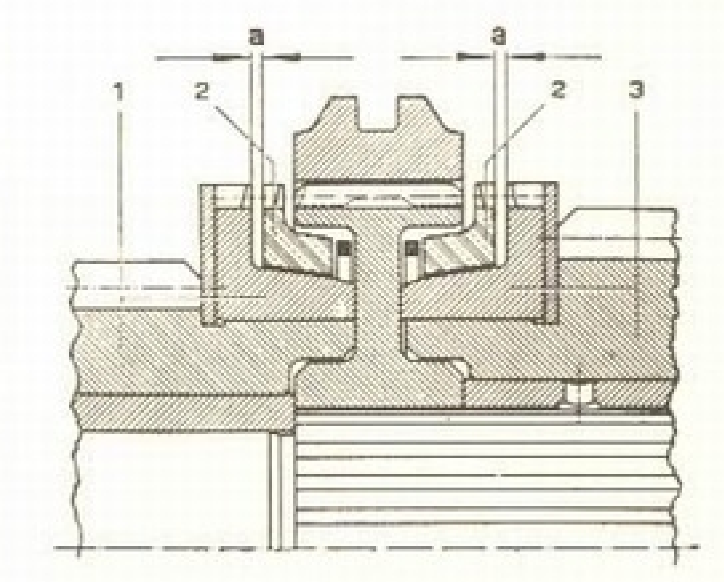


Fig. 9-J — Corte do sincronizador de 3.ª e 4.ª velocidades.

1 — Engrenagem de 4.ª velocidade

2 — Anéis sincronizadores

3 — Engrenagem de 3.ª velocidade

"a" — folga entre os anéis sincronizadores e as faces das engrenagens. Folga normal: 1,1 mm. Limite: 0,3 mm.

Árvore secundária e peças anexas. — A fig. 7-J também mostra a árvore secundária e a desmontagem dêsse conjunto torna-se mais fácil com auxílio de ferramenta VW 314, para apoio da árvore secundária. Naturalmente, tôdas as engrenagens, rolamentos e buchas só podem ser desmontados pela extremidade da porca, pois na outra se encontra o pinhão que é solidário com a árvore. Assim, retira-se a porca e tôdas

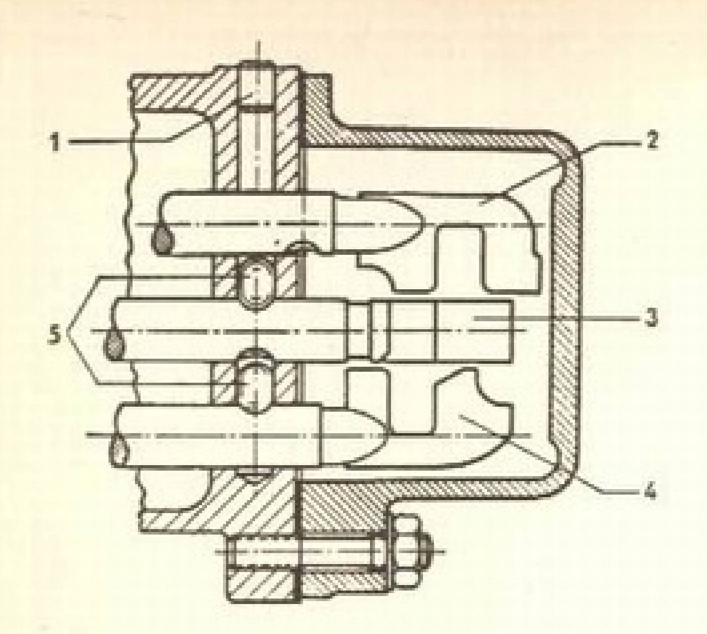


Fig. 10-J — Bloqueio dos garfos

1 — Tampão
2 — Haste deslizante de marcha a ré
3 — Haste deslizante de 1.ª e 2.ª velocidades
4 — Haste deslizante de 3.ª e 4.ª velocidades
5 — Reténs

as engrenagens, sincronizadores e buchas e os dois rolamentos, na seqüência mostrada pela fig. 7-J.

Após a desmontagem leva-se a efeito a inspeção geral e cuidadosa de tôdas as peças, substituindo-se as que apresentarem desgaste excessivo, principalmente no que se refere as peças dos sincronizadores que são os responsáveis pela suavidade na troca de marchas. Na remontagem mede-se a folga entre os anéis sincronizadores e as faces de contacto das engrenagens de 3.ª e 4.ª, como está indicado pela letra "a" na fig. 9-J.

Se fôr necessário substituir uma das engrenagens da 4.ª, 3.ª, 2.ª ou 1.ª velocidade, a substituição só pode ser feita em conjunto, isto é, ambas serão substituídas.

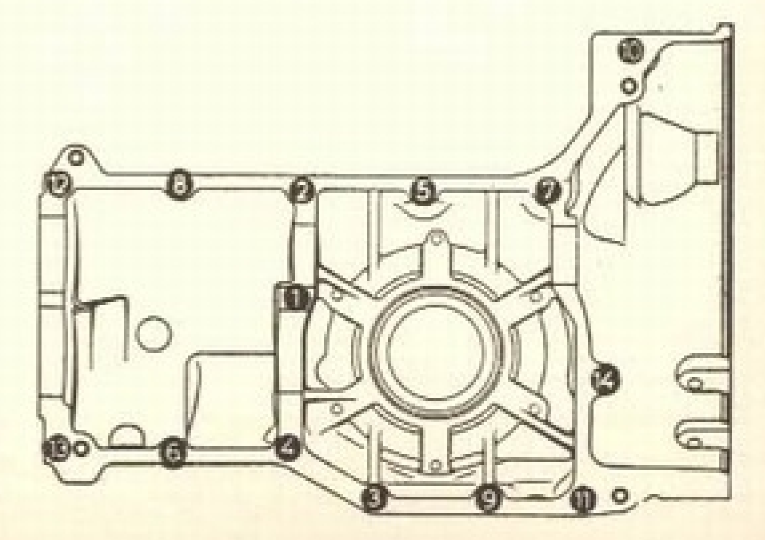


Fig. 11-J — Seqüência de apêrto das porcas dos parafusos de união das carcaças.

MONTAGEM DA CAIXA DE MUDANÇAS-DIFERENCIAL.

A remontagem da caixa não apresenta nenhuma dificuldade, desde que se observe uma seqüência inversa da desmontagem e cuidados especiais, como se segue:

Antes da remontagem, verifica-se o estado das buchas de apoio do garfo da embreagem e também a bucha de apoio do induzido do motor de partida. É boa norma substituí-las, porquanto nova substituição só poderá ser feita com a desmontagem da caixa.

A reposição dos rolamentos do diferencial deve ser feita com a prensa para que fiquem perfeitamente encaixados. A tolerância máxima de desvio é de 0,004 mm. A ferramenta adequada é a VW 290 a.

O diferencial só é montado depois de sofrer os serviços de revisão que estão detalhados adiante.

A montagem das hastes deslizantes é a operação que se segue, colocando-se primeiramente a haste do garfo de marcha-a-ré, prendendo-se o garfo na haste. Colocam-se as esferas e as molas do bloqueio e depois as hastes dos garfos de 1.ª e 2.ª e de 3.ª e 4.ª. O comprimento normal das molas de retém é de 25 mm. Se fôr inferior a 23 mm devem ser substituídas.

Antes de se colocarem as árvores primária e secundária verifica-se se funciona bem o mecanismo de retém; quando se engata a 1.ª ou 2.ª as duas outras hastes devem ficar bloqueadas.

Coloca-se a engrenagem e o eixo de marcha a ré, fixando-o com o pino de retenção.

Montam-se as duas árvores e o diferencial, observando-se cuidadosamente a correta posição dos anéis de regulagem do diferencial.

Coloca-se o garfo da embreagem.

As superfícies de contato das duas metades da carcaça devem estar perfeitamente limpas antes de serem levemente untadas com uma camada de um bom veda-juntas. Colocam-se apenas 4 parafusos e verifica-se se as marchas podem ser trocadas com facilidade. Só então colocam-se os outros parafusos e porcas, apertando os mesmos na seqüência indicada pela fig. 11-J a uma torção de apêrto de 2 kgm.

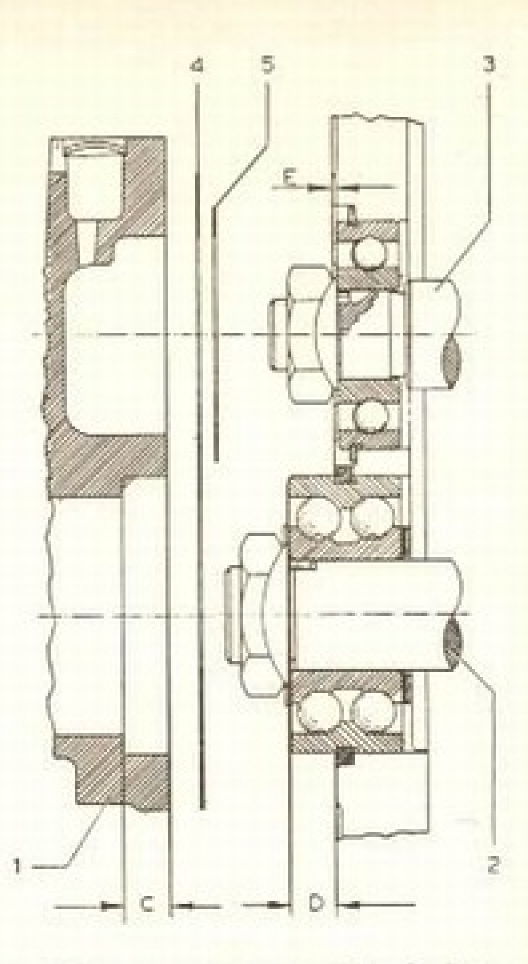
Reposição da caixa da alavanca seletora. (Trambulador). — Essa carcaça serve de apoio aos dois rolamentos das árvores primária e secundária, como se vê na fig. 1-J — Êsses rolamentos devem sofrer uma compressão de 0,2 a 0,11 mm, valor êsse determinado pela espessura da junta entre a carcaça da alavanca e a caixa.

Para se determinar o valor da espessura dessa junta mede-se a projeção dos rolamentos para fora da caixa e a profundidade de seus alo-

Fig. 12-J — **Elementos para cálculo das espessuras das juntas entre a caixa da alavanca seletora e a carcaça da caixa de mudanças.**

1 — Caixa da alavanca seletora
2 — Árvore secundária
3 — Árvore primária
4 — Junta da carcaça
5 — Junta de papel
C — Profundidade do alojamento do rolamento duplo
D — Projeção do rolamento duplo para fora
E — Profundidade do rolamento da árvore primária em relação a superfície de junção da carcaça.

As medidas acima se efetuam com um micrômetro de profundidade.



jamentos na carcaça e assim consegue-se obter a espessura das juntas. Naturalmente, a medida dos rolamentos para fora e para dentro só pode ser bem aferida estando os mesmos bem alojados na carcaça, o que se consegue com leves pancadas de um martelo de plástico. A fig. 12-J mostra as medidas que se tem de tomar para cálculo da espessura da junta e da junta de papel. Tôdas as referências que são feitas a seguir dizem respeito a fig. 12-J. Exemplo de cálculo:

Projeção do rolamento duplo para dentro (D)	10,60 mm
Profundidade do alojamento na carcaça (C)	—10,30 mm
Diferença	0,30 mm

Para compensar a diferença, a espessura da junta seria de 0,30 mm. Mas como deve haver uma tensão inicial sôbre o rolamento duplo no valor de 0,02 a 0,11 mm, ou seja 0,05 mm em média, a espessura da junta será diminuída dêsse valor, ou seja 0,30 — 0,05 mm =0,25 mm.

Quanto ao rolamento da árvore primária, a tensão inicial deve ser a mesma, ou seja 0,05 em média.

Assim, se a profundidade do rolamento para dentro fôr de 0,18 mm, por exemplo, (medida E), a espessura da junta de papel (5), será de 0,18 mm + 0,05 mm o que dá 0,23 mm como resultado. Essa junta deve ser colocada junto ao rolamento bem concêntrica com êste e antes da junta principal, como se vê na fig. 12-J.

Determinadas as espessuras das juntas, coloca-se no lugar a caixa da alavanca, verificando-se antes se tôdas as hastes dos garfos estão em ponto morto. Depois de montada a caixa, verifica-se se tôdas as marchas se engrenam com facilidade e só então monta-se a transmissão no chassi.

REPOSIÇÃO DA TRANSMISSÃO

A reposição da transmissão se faz em ordem inversa a da retirada, observando-se os seguintes cuidados:

O uso do suporte VW 609 para o eixo traseiro facilita a operação. O conjunto é levado ao lugar com o macaco próprio, enquanto dois mecânicos, um de cada lado, repõem as trombetas nos braços da suspensão.

Os parafusos do suporte da transmissao devem ser bem lubrificados.

Apertam-se primeiramente as porcas sextavadas de fixação da parte dianteira e depois as porcas para fixação do suporte da caixa aos calços de borracha traseiros.

Verificar se os parafusos no disco de acoplamento estão bem colocados em suas sedes na alavanca de seleção e na alavanca de comando de mudanças, e travá-los.

Na reposição das carcaças das caixas de redução dos utilitários, nos braços da suspensão, deve-se usar um grampo para firmar essas peças ao se colocarem os parafusos.

SERVIÇOS MECÂNICOS NO DIFERENCIAL

Desmontagem. — Para se desmontar inteiramente o diferencial, retira-se o arame que serve de trava comum a todos os parafusos e retiram-se êsses parafusos, separando-se assim a tampa da caixa do diferencial. A fig. 13-J mostra o diferencial desmontado.

Depois de examinadas tôdas as suas peças e feitas as substituições necessárias procede-se a montagem levando em conta os seguintes cuidados:

A operação de montagem se torna bem simples com o uso do suporte VW 314 ou VW 664 (desenho para fabricação própria).

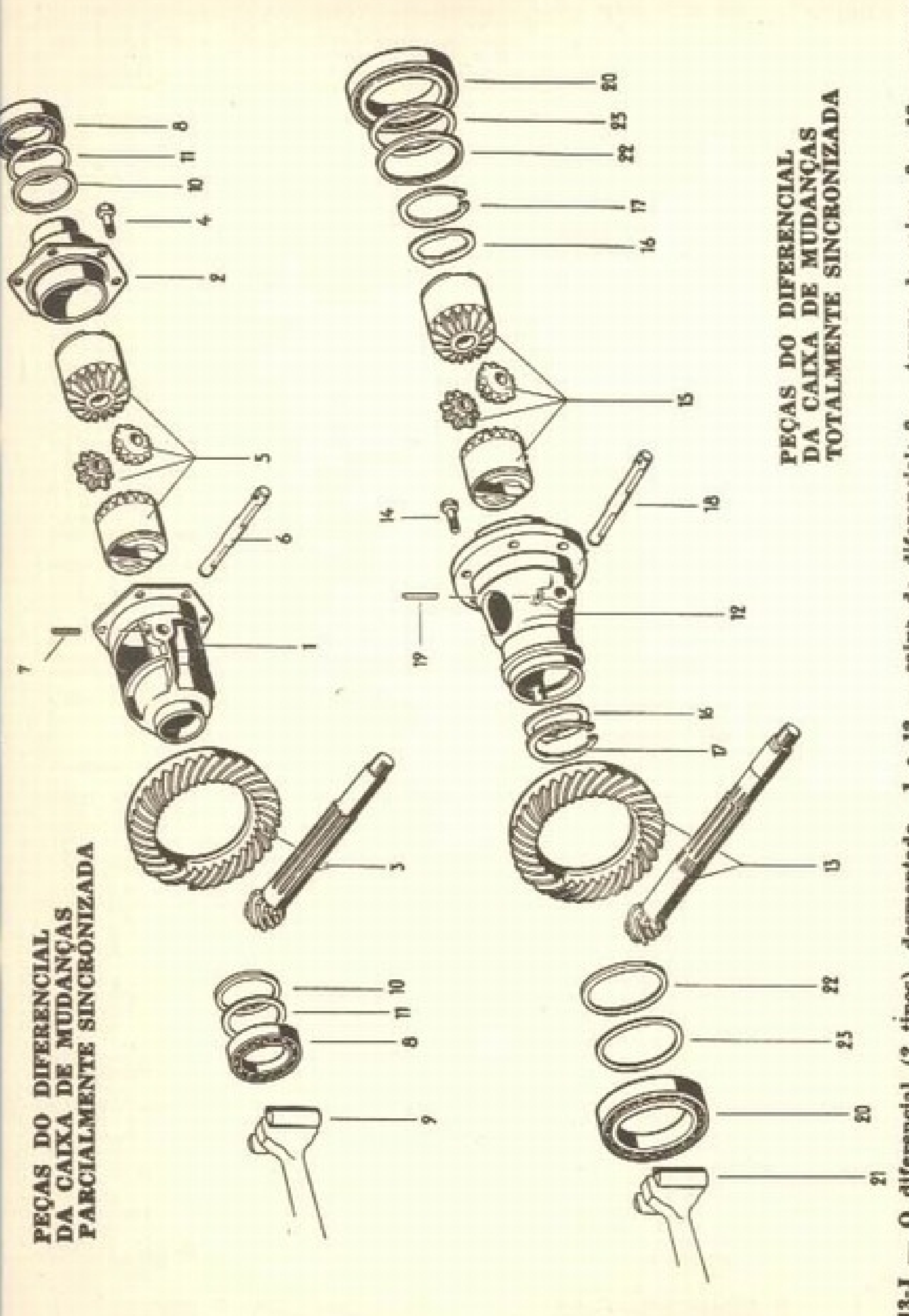


Fig. 13-J — O diferencial (2 tipos), desmontado. 1 e 12 — caixa do diferencial; 2 — tampa da caixa; 3 e 13 — coroa e pinhão; 4 e 14 — parafuso sextavado; 5 e 15 — jôgo de satélites e planetárias; 6 e 18 — eixo dos satélites; 7 e 19 — pino de retenção do eixo dos satélites; 8 e 20 — rolamentos de apoio da caixa; 9 e 21 — calço de articulação da semi-árvore; 10 e 22 — anéis de regulagem da coroa; 11 e 23 — anéis suplementares; 16 — calço da planetária; 17 — anel de retenção da planetária.

Se foi feita substituição de peças que impliquem em nôvo ajuste do diferencial, êste ajuste deverá ser feito dentro do rigor técnico recomendado, pelo que tal operação não pode ser realizada por mecânicos inexperientes e sem os aparelhos de medida necessários.

REGULAGEM DO DIFERENCIAL.

Essa regulagem se relaciona com a correta posição relativa do pinhão e da coroa dentro da carcaça a fim de se obter funcionamento silencioso, suave e longa duração das peças dêsses mecanismo.

Essa operação é imprescindível quando se substitui a carcaça da transmissão, peças do diferencial e da árvore secundária, ou quando, na remontagem, deixa-se de marcar a colocação exata dos anéis de regulagem.

O conjunto do pinhão e da coroa em sua fase de fabricação, depois de submetidos a rigorosos testes em máquinas especiais, são marcados com indicações que permitem sua ajustagem ideal. Essas marcações são feitas no pinhão e na coroa e indicam certas medidas e afastamentos que devem ser observados no cálculo dos calços de regulagem (10 na fig. 13-J), de cuja espessura depende a precisão da regulagem, ou melhor, a correta posição da coroa dentro da carcaça. A posição do pinhão se determina pela espessura dos calços de regulagem indicados pelo n.º 14 na fig. 22-J e pelo n.º 30 na fig. 7-J.

As medidas necessárias para o ajuste do diferencial são as seguintes:

Abreviação	*Medidas*	*Medida Prescrita*
A	Largura da metade esquerda da carcaça	72,55 mm
B	Largura da metade direita da carcaça	72,55 mm
J	Largura total	145,10 mm
L	Comprimento da caixa do diferencial	138,00 mm
G	Distância entre a base da coroa na caixa do diferencial e a face de encôsto do anel de regulagem ..	28,95 mm

Cada conjunto é marcado com um número de grupo e só podem ser substituídos aos pares, isto é, coroa e pinhão.

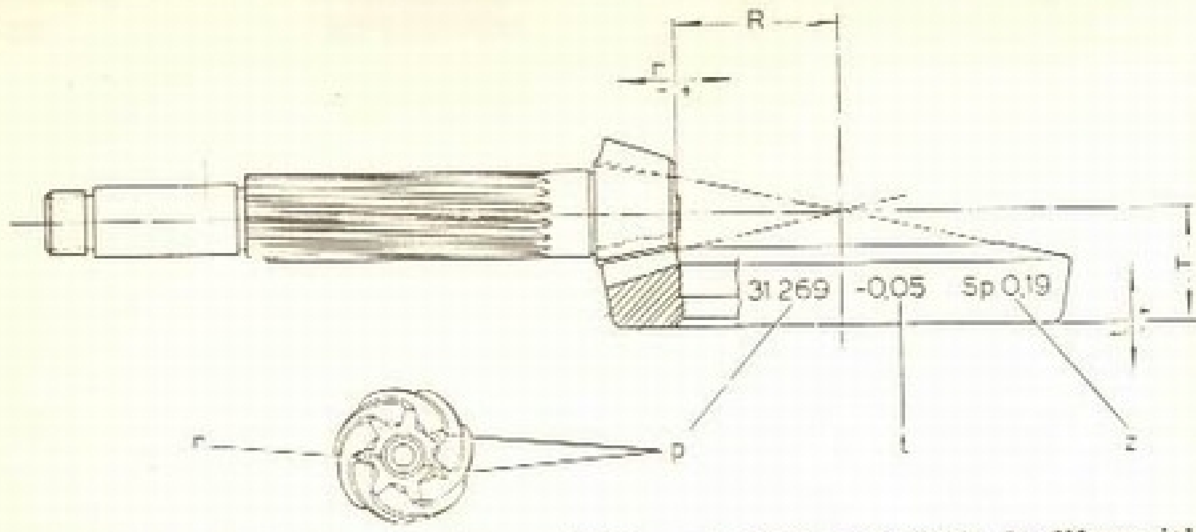


Fig. 14-J — Marcações gravadas no pinhão e na coroa para ajuste do diferencial.

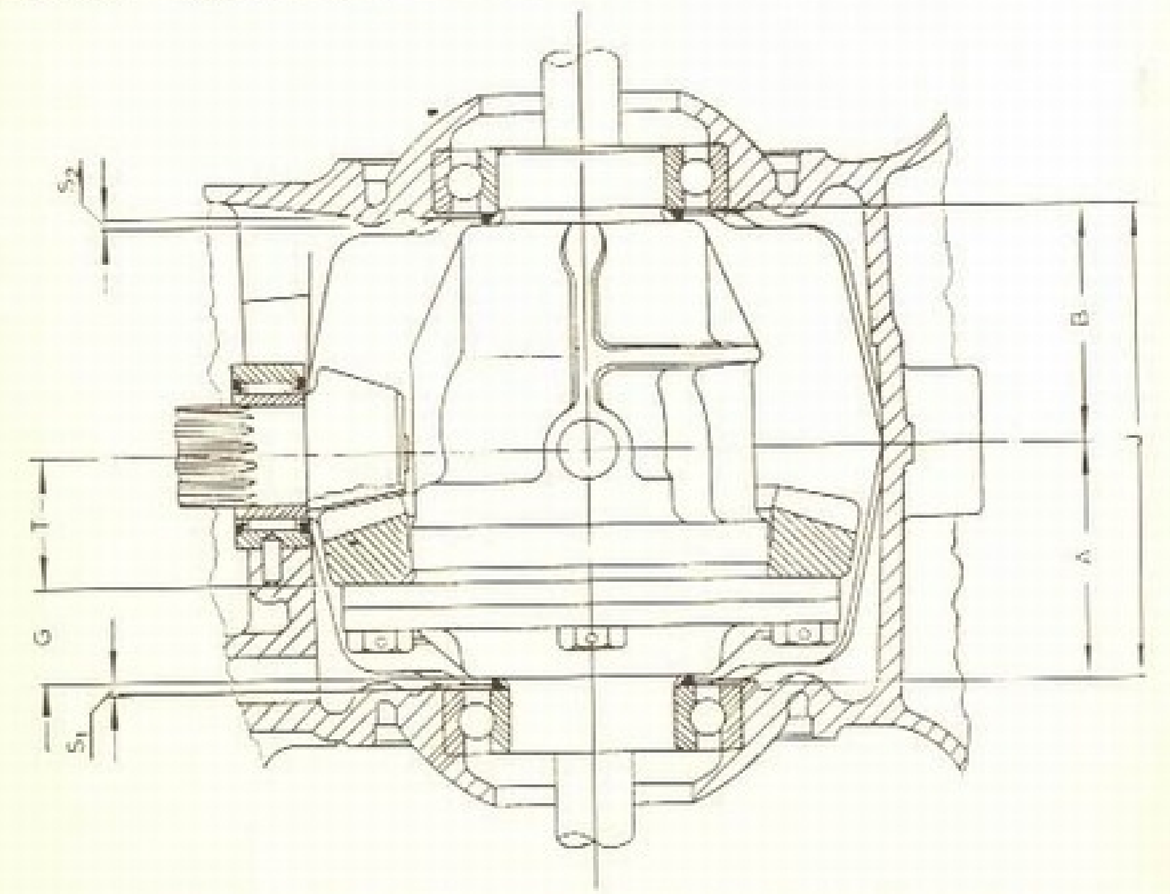


Fig. 15-J — Medidas necessárias para ajuste do diferencial.
As ilustrações desta página mostram o diferencial do sedan. No da Kombi as marcações e medidas são as mesmas, mas a coroa se situa do lado direito.

As marcações indicadas na fig. 14-J assim se traduzem:

P — número do grupo.

T — distância do centro do pinhão a base da coroa (Constante: 40,00 mm).

t — afastamento da medida teórica T.

R — distância do centro da coroa à face frontal do pinhão.

r — variação da medida nominal R.

z — folga entre os flancos dos dentes.

Fresagem	*Klingelnberg* 7:31		*Gleason*	
			8:35	7:31
Marcação	K	V	*Não tem marcação*	
	59,22 mm	59,22 mm	59,22 mm	55,75 mm

Gleason 8/35 – empregado sòmente no sedan

A tensão inicial da carcaça da transmissão sôbre os rolamentos do diferencial é de 0,14 mm mais ou menos 0,01 mm. Assim, para cada anel de regulagem a tensão é igual a metade dêsse valor, ou seja, 0,07 mm.

Já se dispõe assim de todos os dados para o cálculo da espessura dos anéis de regulagem cujas fórmulas são dadas mais adiante.

Para se obter as medidas necessárias pode-se usar as ferramentas e calibres fornecidos pela fábrica, ou empregar outros recursos, como veremos a seguir.

MÉTODO DE MEDIDA COM FERRAMENTAS VW

Limpam-se perfeitamente os rolamentos do diferencial e as superfícies de seus alojamentos e colocam-se os mesmos em seus lugares, centrando-os na prensa hidráulica VW 400.

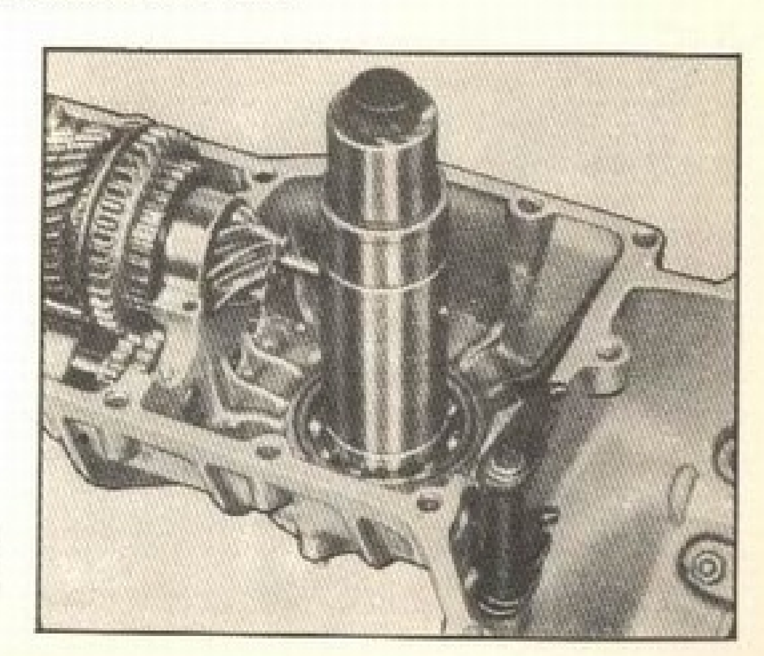


Fig. 16-J — O calibre VW 289 b colocado no anel interno do rolamento esquerdo do diferencial.

— Coloca-se a árvore secundária (pinhão) na metade esquerda da carcaça da transmissão, batendo no mesmo ligeiramente no sentido do diferencial para eliminar a folga.

— Coloca-se o calibre VW 289 b no anel interno do rolamento esquerdo. Aperta-se para dentro o pino de contacto do calibre (4, fig. 17-J) a fim de que não toque na face do pinhão e firma-se o mesmo nessa posição com o parafuso de carretilha do calibre.

— Monta-se a metade direita da carcaça da transmissão e apertam-se 4 parafusos para manter as carcaças unidas.

— Monta-se um relógio micrométrico em um estôjo no flange sextavado como se vê na fig. 17-J e firma-se o ponteiro em zero, tendo a ponta encostada no calibre VW 289 b.

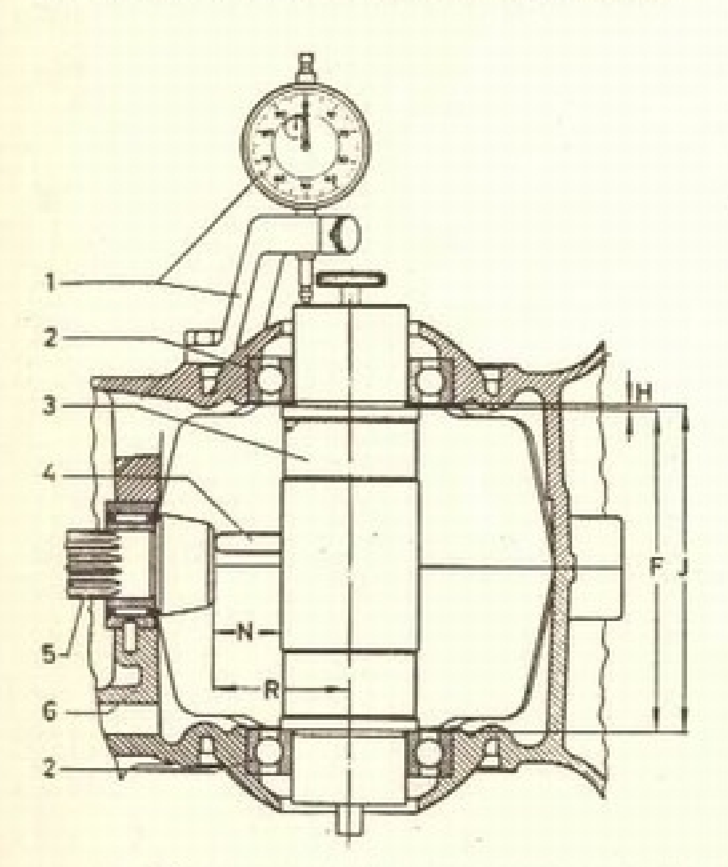


Fig. 17-J — Medidas fornecidas pelo calibre VW 289 b.

1 — Relógio micrométrico
2 — Rolamentos
3 — Calibre VW 289 b
4 — Pino de contato do calibre
5 — Árvore secundária
6 — Carcaça da transmissão
F — Comprimento do calibre
H — Deslocamento indicado pelo relógio micrométrico
N — Comprimento do pino
R — Distância entre o centro da coroa e a face frontal do pinhão.

— Gira-se então a carcaça de 180º. O calibre VW 289 b naturalmente se desloca dentro da carcaça e êsse deslocamento é indicado pelo relógio. Se somarmos êsse deslocamento ao comprimento total do calibre (F, na fig. 17-J), teremos a medida total da largura da carcaça:

Comprimento do calibre:	144,04 mm
Deslocamento "H"	+1,16 mm por suposição
	145,20 mm — largura J (total)

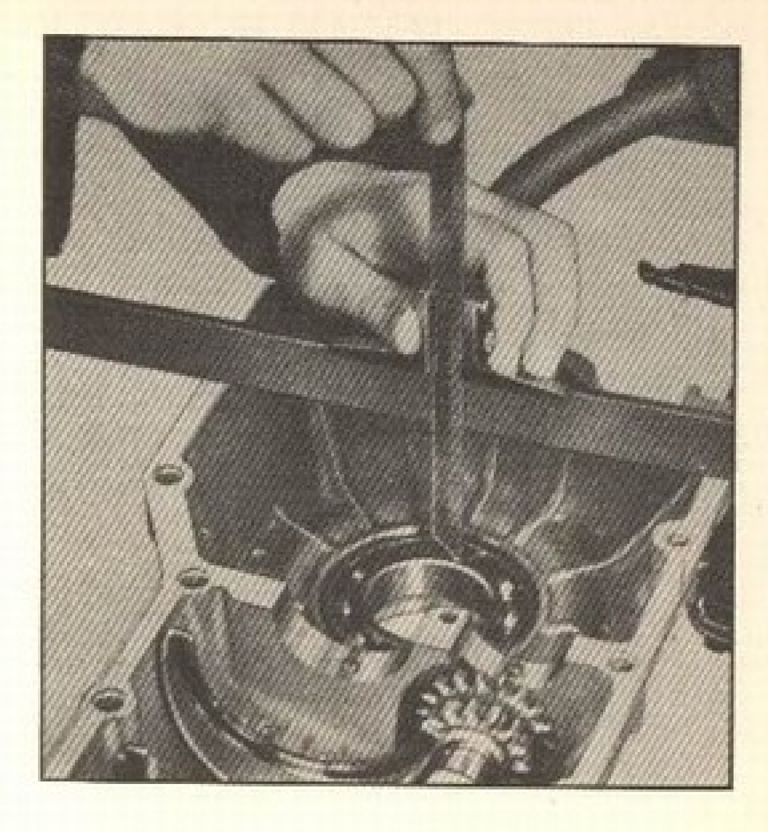


Fig. 18-J — Modo de se medir a largura (A) da carcaça esquerda. Para se obter a largura da metade direita (B) o processo é o mesmo.

Antes de se retirar o calibre, solta-se o parafuso da carretilha e faz-se com que o pino de contacto (4) se encoste na face do pinhão, a fim de medir a distância N (fig. 17-J). Essa distância, somada a medida do raio do calibre, que é fixa, nos dá a medida R, que vamos precisar para ajuste do pinhão.

Medida da largura B da metade direita da carcaça. — Essa medida se obtém com auxílio de uma régua e um calibre ou micrômetro de profundidade. A ponta do micrômetro se apoia na face do anel interno

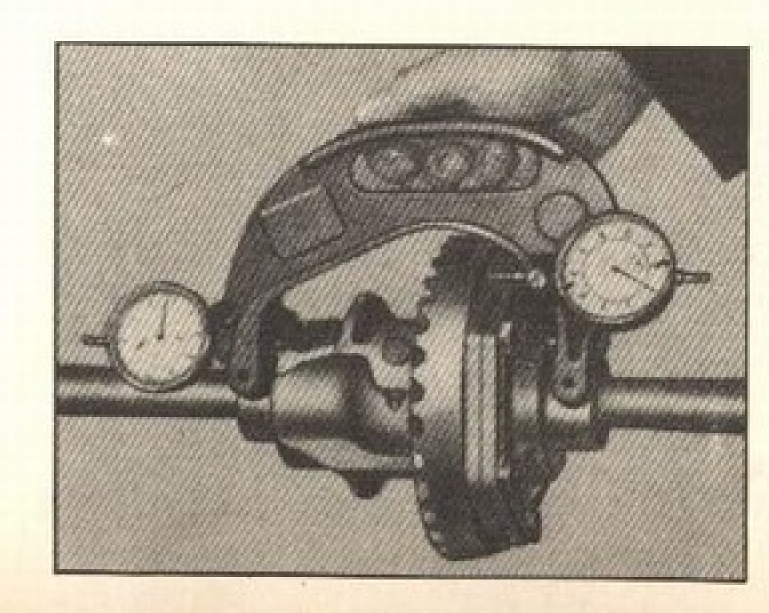


Fig. 19-J — Colocação do micrômetro VW 287 para obtenção das medidas L e G.

do rolamento (fig. 18-J). Deve-se efetuar a medição em 3 pontos do anel e calcular o valor médio. Vamos supor que essa medida tenha o valor de 72,65 mm. A medida A será portanto 145,20 — 72,65 = 72,55.

Medida do comprimento L da caixa diferencial, e da medida G. — — Nessa operação usa-se o micrômetro VW 287, cujos ponteiros devem ser voltados a zero (fig. 19-J).

Coloca-se o calibre na caixa do diferencial e assim se obtém as medidas L e G, as quais devem ser somadas ou subtraídas às medidas nominais, conforme o sentido de deslocamento dos ponteiros.

Exemplo:

Medida nominal para L	138,00 mm
Leitura obtida	− 0,15 mm
Medida efetiva de L	137,85 mm
Medida nominal para G	28,95 mm
Leitura obtida	− 0,05 mm
Medida efetiva para G	28,90 mm

As medidas assim obtidas já são suficientes para o cálculo da espessura dos anéis de regulagem, como veremos adiante.

MÉTODO PARA OBTENÇÃO DAS MEDIDAS DO DIFERENCIAL SEM AS FERRAMENTAS VW.

O método que descrevemos a seguir é aconselhado pelo manual da fábrica e nêle lança-se mão de um paquímetro de profundidade, uma régua e um paquímetro grande, com garras (450 mm de régua).

Medida da largura total J da carcaça. — Mede-se a largura A e a largura B das duas metades da carcaça como já vimos anteriormente, com auxílio de uma régua e um micrômetro de profundidade (fig. 18-J). Somam-se os valôres obtidos e ter-se-á a medida total J.

Medida do comprimento L da caixa do diferencial. — Realiza-se essa medida com um paquímetro, estando, naturalmente, o diferencial montado (fig. 20-J).

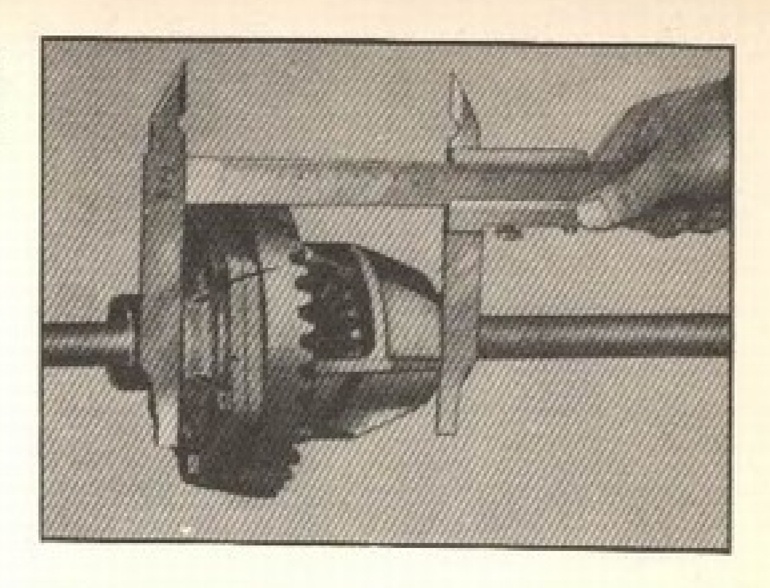


Fig. 20-J — O comprimento da caixa do diferencial (L) pode ser medido com um paquímetro, como vemos nessa ilustração.

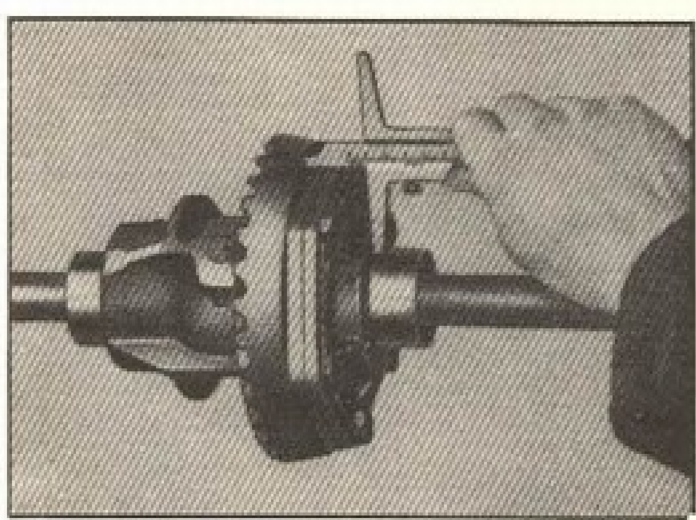


Fig. 21-J — O comprimento G pode-se obter com o emprêgo de um paquímetro de profundidade, como mostra a ilustração ao lado.

Medida da distância G. — Usa-se um paquímetro de profundidade (fig. 21-J).

CÁLCULO DA ESPESSURA DOS ANÉIS DE REGULAGEM.

Êsse cálculo se realiza por meio de fórmulas simples, uma para cada anel de regulagem.

Cálculo da espessura do anel S 1. — Nesse exemplo, usamos as medidas encontradas nos exemplos anteriores.

Fórmula: sedan: $S\ 1 = A - G - (T \pm t) + \frac{V}{2}$

Kombi: $S\ 1 = B - G - (T \pm t) + \frac{V}{2}$

Substitui-se na fórmula do sedan os símbolos literais pelos valôres obtidos nas medidas, sendo que o valor "t" está gravado na coroa (fig. 14-J) e é igual a — 0,05 mm.

$$S\ 1\ (\text{Sedan}) = 72{,}55 - 28{,}90 - (40 - 0{,}05) + \frac{0{,}14}{2}$$

$$S\ 1 = 3{,}77\ \text{mm}$$

Cálculo do anel de regulagem S 2

Fórmula: $S\ 2 = J - L + V - S\ 1$. (Sedan e Kombi)

Substituindo-se nessa fórmula os valôres encontrados, teremos:

$$S\ 2 = 145{,}20 - 137{,}85 + 0{,}14 - 3{,}77$$
$$S\ 2 = 3{,}72\ \text{mm}$$

Os anéis de regulagem são fornecidos pelos revendedores em uma série de espessuras diferentes a partir de 2,9 mm a 4,5 mm, com uma variação de 0,1 mm de um para outro. Pode-se usar também junto com os anéis, se preciso, arruelas de ajuste com a espessura de 0,25 mm, com o que se consegue regular a posição da carcaça do diferencial com uma variação de 0,05 mm. A soma dos anéis usados não deve ser diferente da soma das espessuras resultantes do cálculo. Assim, no exemplo acima, a espessura do anel S 1 que é de 3,77 foi aproximada para 3,80 que é a espessura disponível e a espessura do anel S2 que é de 3,72 mm foi aproximada para 3,70 de modo que a soma das espessuras calculadas, 7,49 mm é praticamente a mesma que das espessuras usadas, 7,50 mm, de modo que a tensão inicial sôbre os rolamentos se mantém dentro dos limites. (Tolerância: ± 0,03 mm).

REGULAGEM DO PINHÃO

A regulagem se faz por meio de arruelas de ajuste designadas pelo n.º 14 na fig. 22-J e pelo n.º 30 na fig. 7-J. A medida necessária para determinação da espessura dessas arruelas já foi tomada quando tratamos das medidas para regulagem da coroa. É a medida R, mostrada na fig. 17-J que é igual a medida N, obtida, somada ao raio do calibre VW 289 b. O raio do calibre é de 30,00 mm e o comprimento do pino de contacto, medido, é de 29,60 mm, por suposição, de modo que o comprimento R será de 59,60 mm. Suponhamos que o afastamento marcado

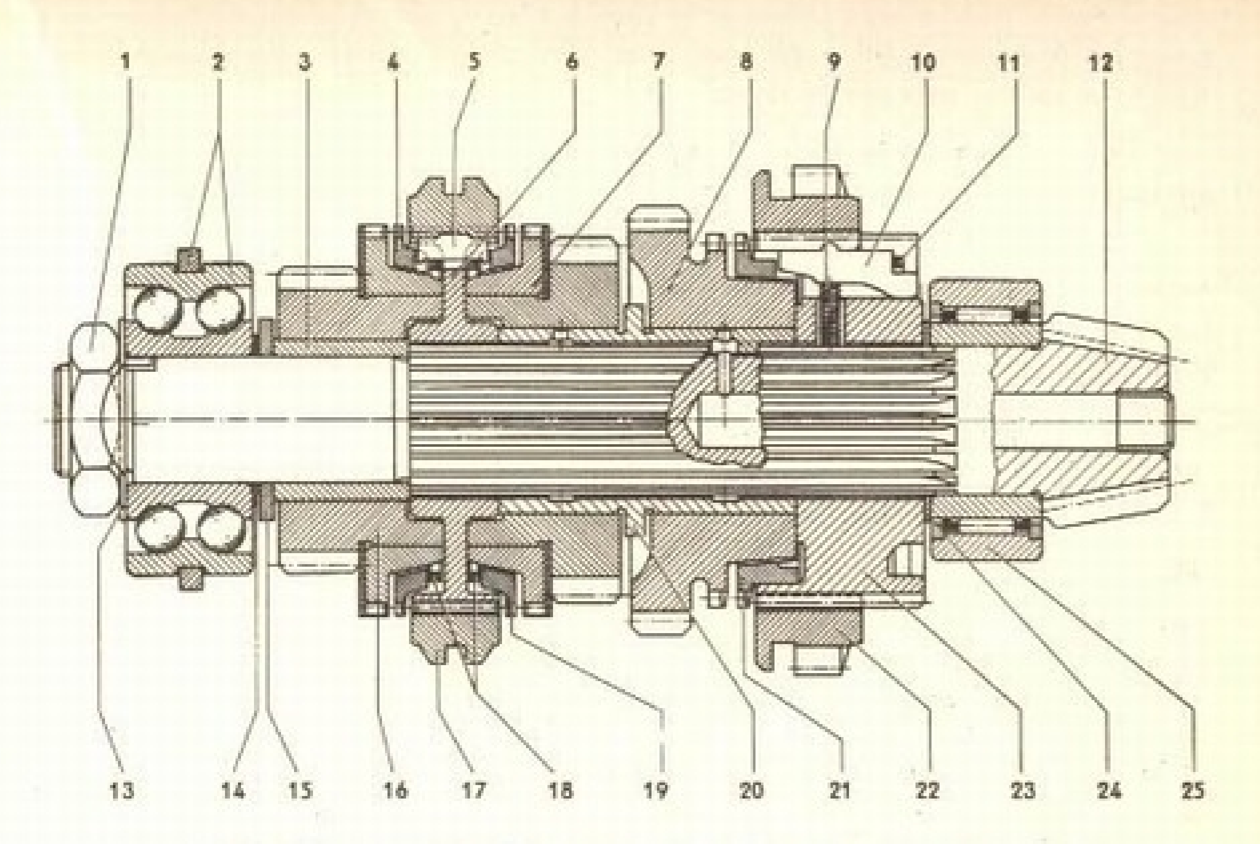


Fig. 22-J — Corte longitudinal da árvore secundária.

1 — Porca sextavada
2 — Rolamento duplo com anel de retenção
3 — Bucha da engrenagem de 4.ª velocidade
4 — Anel sincronizador de 4.ª velocidade
5 — Retém do sincronizador de 3.ª e 4.ª velocidades
6 — Corpo do sincronizador da 3.ª e 4.ª velocidades
7 — Engrenagem de 3.ª velocidade
8 — Engrenagem de 2.ª velocidade
9 — Mola do dispositivo retém de engrenamento
10 — Retém do sincronizador de 2.ª velocidade
11 — Anel de retenção
12 — Pinhão
13 — Arruela de trava da porca
14 — Calços de regulagem
15 — Arruela de encôsto da engrenagem da 4.ª velocidade
16 — Engrenagem de 4.ª velocidade
17 — Manga de engrenamento da 3.ª e da 4.ª velocidades
18 — Anéis de retenção
19 — Anel sincronizador da 3.ª e 4.ª velocidades
20 — Bucha das engrenagens de 3.ª e 4.ª velocidades
21 — Anel sincronizador da 2.ª
22 — Engrenagem da 1.ª velocidade
23 — Corpo do sincronizador de 2.ª velocidade
24 — Calço de regulagem
25 — Rolamento de agulhas

no pinhão, seja de — 0,18 mm. Como o sinal dessa referência é negativo, deve-se ***somar*** êsse número a medida prescrita, que é de 59,22, obtendo-se assim, 59,40mm. (Se o afastamento "r" fôsse positivo, deveria ser ***subtraído à medida prescrita).***

Ora, o valor encontrado nas medições foi de 59,60. portanto, há necessidade do pinhão chegar mais à frente justamente a diferença entre

êsses valôres, ou seja, 0,20 mm, que será a espessura das arruelas de ajuste a serem acrescentadas no lugar indicado.

Depois de colocadas as arruelas, leva-se a efeito a verificação da regulagem.

Para que a regulagem seja feita com precisão, antes de se colocarem os anéis de ajuste, deve-se verificar se existem rebarbas e eliminá-las, em caso positivo. Mede-se a espessura dos anéis em 4 pontos equidistantes com um micrômetro. A tolerância de diferença entre essas medidas é de 0,03 mm.

Nota importante! — No exemplo acima, referimo-nos a fresagem Klingelnberg, na qual o valor R é igual a 59,22. Se o conjunto fôsse de fresagem Gleason, o valor R é de 55,75. Essas fresagens se distinguem pelas seguintes características diferentes: os conjuntos Klingelnberg tem a marcação "K" ou "V"; os Gleason não têem marcação. O pinhão do conjunto Gleason, de 30 mm, é cêrca de 3,5 maior que o pinhão de fresagem Klingelnberg. A coroa do tipo Gleason, de 26,5 mm, tem cêrca de 1,5 mm mais na largura que a coroa de fresagem Klingelnberg. O ângulo de fresagem do tipo Klingelnberg é simétrico (16.°) e o da fresagem Gleason é assimétrico (14.° na face de tração e 26.° na face oposta).

VERIFICAÇÃO DO AJUSTE DO DIFERENCIAL

Depois de montado o diferencial e a caixa de mudanças, procede-se a verificação de seu ajuste medindo a folga dos dentes. Na montagem, colocam-se os anéis de regulagem nos respectivos lugares; no caso de se usar uma arruela de ajuste, esta deve ser colocada entre o rolamento e o outro anel de regulagem. Por outro lado, o lado facetado do anel deve ficar voltado para a caixa do diferencial.

A verificação se faz com tinta de marcar. Na fresagem Gleason, cobre-se os dentes do pinhão com uma leve camada de tinta. Na fresagem Klingelnberg, a tinta se aplica nos dentes da coroa.

Na montagem das carcaças, usam-se 6 parafusos.

Medida da folga dos dentes. — Neste teste, usa-se o calibre VW 288 b e procede-se assim:

— Coloca-se o micrômetro VW 288 b na carcaça do lado do diferencial de modo que o pino de contato do aparelho encoste em um dos estojos da tampa lateral da carcaça (tampa da trombeta); como mostra a fig. 25-J. Fixa-se o micrômetro nesta posição.

Firma-se o pinhão para que se mantenha imóvel e move-se ligeiramente o micrômetro em um e em outro sentido a fim de medir a folga, que é indicada pelo deslocamento do ponteiro.

— Repete-se essa verificação várias vêzes, girando a coroa 90º de cada vez. A variação máxima permitida entre as várias medidas é de

0,05 mm. Compara-se a folga obtida com a marcação na coroa, indicada por "z" na fig. 14-J.

— Se fôr necessário corrigir a folga, modifica-se a espessura dos anéis de regulagem, mas de modo a não alterar a espessura total dos anéis.

O critério para correção é o seguinte:

Anel S1 de espessura menor — a folga aumenta.
Anel S2 de espessura menor — a folga diminui.

Repete-se a verificação até que a folga atinja o limite desejado.

Verificação do contáto dos dentes. — Gira-se o diferencial e a coroa, fazendo-se girar as semi-árvores em um e em outro sentido.

Abre-se a caixa com cuidado para verificação das marcas. Na fresagem Gleason, examina-se a marcação deixada nos dentes da coroa, como mostra a fig. 23-J.

Na fresagem Klingelnberg, examina-se a impressão deixada nos dentes do pinhão, e corrige-se a folga como mostra a fig. 24-J.

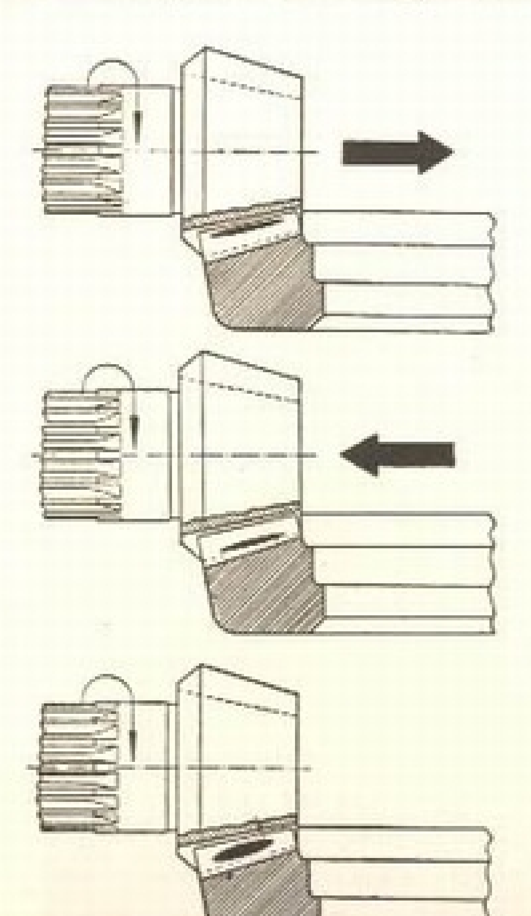


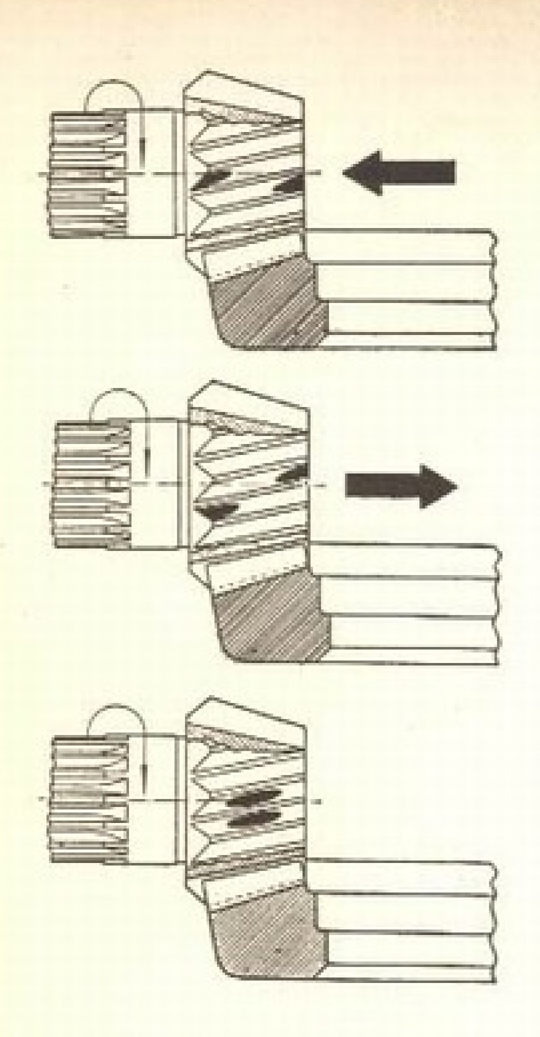
Fig. 23-J — Impressões deixadas nos dentes da coroa pela tinta aplicada no pinhão. (Fresagem Gleason).

Impressão na face do dente. Isto significa que o pinhão está muito afastado da coroa. Colocam-se então calços de ajuste (14, fig. 22-J) ligeiramente mais grossos para aproximar o pinhão da coroa.

Impressão na base do dente. O pinhão está muito próximo da coroa e precisa ser afastado pela colocação de calços de ajuste mais finos.

Se a impressão deixada pela tinta fôr igual a que se vê ao lado, a regulagem está correta.

Fig. 24-J — Fresagem Klingelnberg. Marcas deixadas nos dentes do pinhão:



Engrenamento demasiado — O pinhão está muito avançado e deve ser recuado pela colocação de calços de ajuste mais finos.

Engrenamento deficiente — O pinhão deve chegar um pouco mais a frente, o que se obterá pela colocação de calços de ajuste mais grossos.

Engrenamento correto.

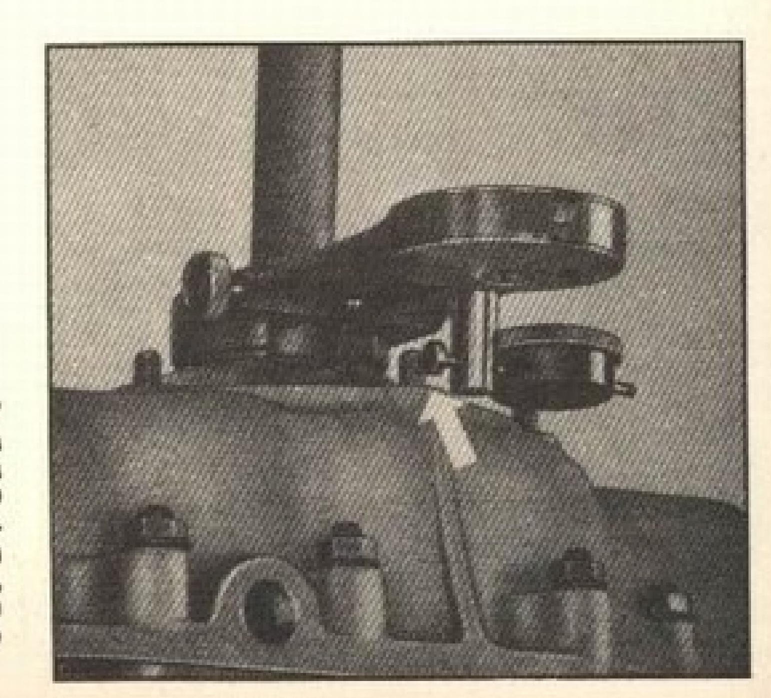


Fig. 25-J — O calibre VW 288 b colocado em uma semi-árvore para medida da folga dos dentes. O pino de contato do aparelho deve encostar em um dos estôjos da tampa, como indica a seta que se vê na ilustração ao lado.

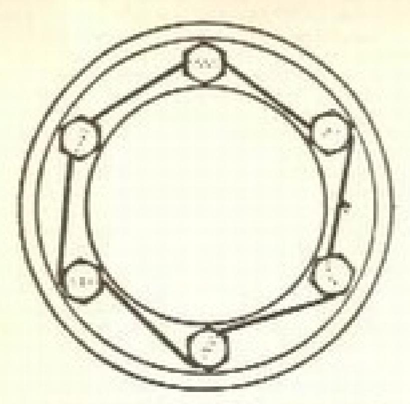


Fig. 26-J — O arame de travamento dos parafusos da coroa é comum a todos.

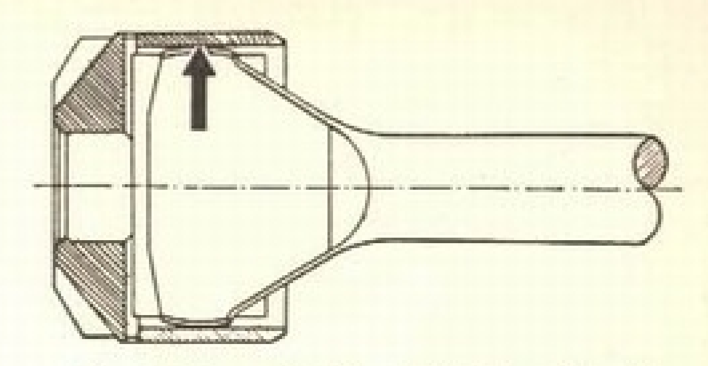


Fig. 27-J — A folga indicada pela seta deve ser de 0,03 a 0,1 mm. (sedan). Na kombi, os limites são os mesmos.

Folgas da semi-árvore na engrenagem planetária. — A folga entre a extremidade boleada da semi-árvore e o diâmetro interno da planetária é de 0,03 a 0,1 mm. Se atingir valôres muito maiores que o limite máximo, pode ocorrer ruído no funcionamento.

Para substituição, as planetárias e semi-árvores são disponíveis em 3 grupos, identificados por marcas coloridas, que se localizam na semi-árvore em forma de um anel situado a 150 mm da extremidade achatada e na planetária, em forma de um ponto no rebaixamento da superfície.

Marca colorida	*Diâmetro externo da semi-árvore*	*Diâmetro interno da planetária*
Azul	59,97 a 60,00 mm	59,90 a 59,94 mm
Rosa	60,01 a 60.04 mm	59,95 a 59,97 mm
Verde	60,05 a 60,07 mm	59,98 a 60,00 mm

Fornece-se como reparo sòmente as côres azul e rosa.

A folga entre a parte chata da semi-árvore e o calço de articulação é de 0,05 a 0,23mm, mas as folgas mais apropriadas se situam entre 0,15 a 0,20 mm. Se a folga fôr maior que o limite, substitui-se o calço de articulação da semi-árvore por outro do mesmo tamanho ou de tamanho imediatamente superior.

Sedan		*Utilitários*	
1954-59.	1.ª — 3,60 : 1	1952-53.	1.ª — 3,60 : 1
	2.ª — 1,88 : 1		2.ª — 1,88 : 1
	3.ª — 1,23 : 1		3.ª — 1,22 : 1
	4.ª — 0,82 : 1		4.ª — 0,79 : 1
	Ré — 4,63 : 1		Ré — 4,63 : 1
1960-61.	1.ª — 3,60 : 1	1954-59.	1.ª — 3,60 : 1
	2.ª — 1,94 : 1		2.ª — 1,88 : 1
	3.ª — 1,23 : 1		3.ª — 1,22 : 1
	4.ª — 0,82 : 1		4.ª — 0,82 : 1
	Ré — 4,63 : 1		Ré — 4,63 : 1

Empenamento máximo da árvore primária, a altura do rolamento central: 0,05 mm
Molas do bloqueio: 21,5 mm a uma compressão de 6,2 kg
Diâmetro da alavanca seletora: 14,957 a 15,000 mm
Folga axial da engrenagem de 2.ª — 0,10 a 0,25 mm
Folga radial da engrenagem de 2.ª — 0,04 a 0,072 mm
Folga axial da engrenagem de 3.ª — 0,10 a 0,25 mm
Folga radial da engrenagem de 3.ª — 0,04 a 0,068 mm
Folga axial da engrenagem de 4.ª — 0,10 a 0,25 mm
Folga radial da engrenagem de 4.ª — 0,04 a 0,072 mm
Falga axial entre o garfo e a luva de 3.ª e 4.ª — 0,2 a 0,4 mm
Folga axial entre o garfo e a engrenagem de 1.ª — 0,5 a 0,7 mm
Folga axial entre o garfo de marcha a ré e sua haste — 0,2 a 0,5 mm
Folga entre as faces das engrenagens e os anéis de sincronização — 1,1 mm. Tolerância: 0,3 mm
Diâmetro interno da bucha da engrenagem de marcha a ré — 16,050 a 16,077 mm
Folga entre a parte boleada da extremidade da semi-árvore e o diâmetro interno da planetária — 0,03 a 0,10 mm (fig. 27-J)
Folga entre a parte chata da semi-árvore e os calços de articulação — 0,05 a 0,23. Tolerância: 0,30 mm
Profundidade do anel de vedação dentro da carcaça do rolamento da roda — 4,7 a 5,0 mm
Tensão inicial das metades da carcaça da caixa de mudanças sôbre os rolamentos de apoio do diferencial :0,14 mm.

TRANSMISSÃO TOTALMENTE SINCRONIZADA

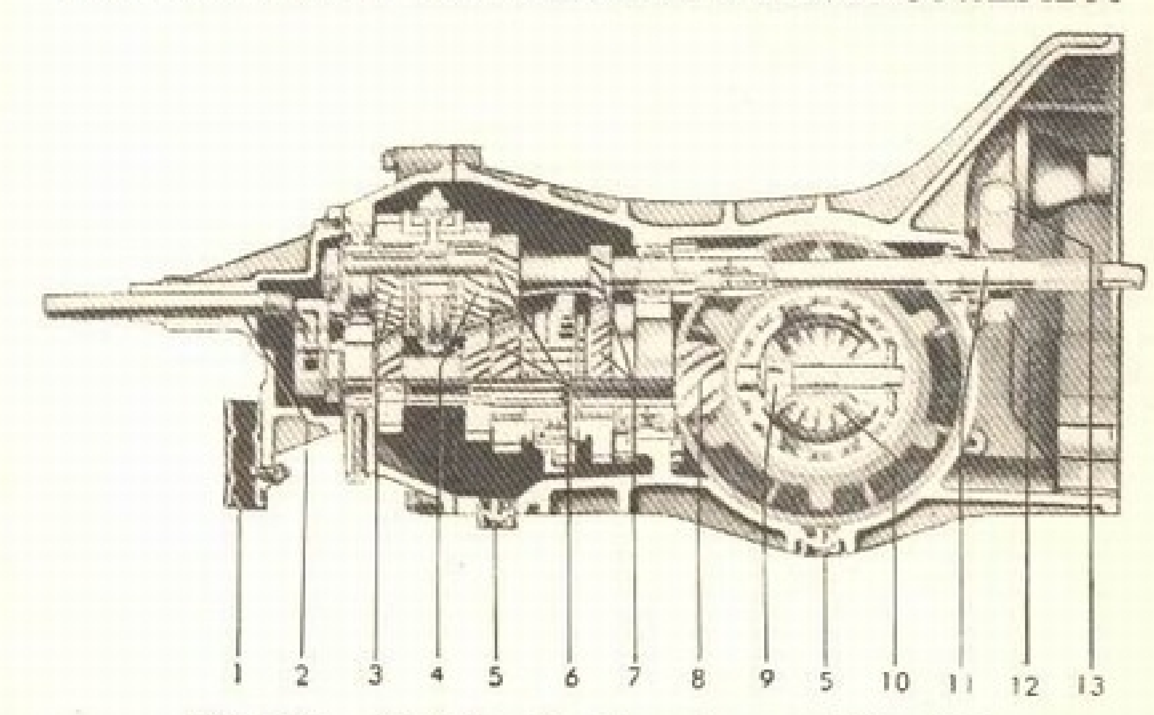


Fig. 1-K — Corte da caixa de mudanças e diferencial

No Sedan e no Karmann Ghia a coroa se localiza do lado esquerdo e na Kombi, do lado direito da transmissão.

1 — Calço de borracha com metal
2 — Alavanca seletora
3 — Engrenagens de 4.ª velocidade
4 — Engrenagens de 3.ª velocidade
5 — Bujão de escoamento
6 — Engrenagens da 2.ª velocidade
7 — Engrenagens da 1.ª velocidade
8 — Pinhão
9 — Engrenagem satélite do diferencial
10 — Engrenagem planetária do diferencial
11 — Árvore primária
12 — Colar da embreagem
13 — Garfo da embreagem

Com a introdução de nôvo aperfeiçoamento na caixa de mudanças que constituiu na sincronização da 1.ª marcha, o conjunto sofreu alterações não só em suas peças internas, como na carcaça.

A carcaça não mais se compõe de duas metades semelhantes; é inteiriça em sua parte principal (1, fig. 2-K) com uma tampa (16) e a caixa da alavanca seletora (30). Na parte onde se aloja o diferencial,

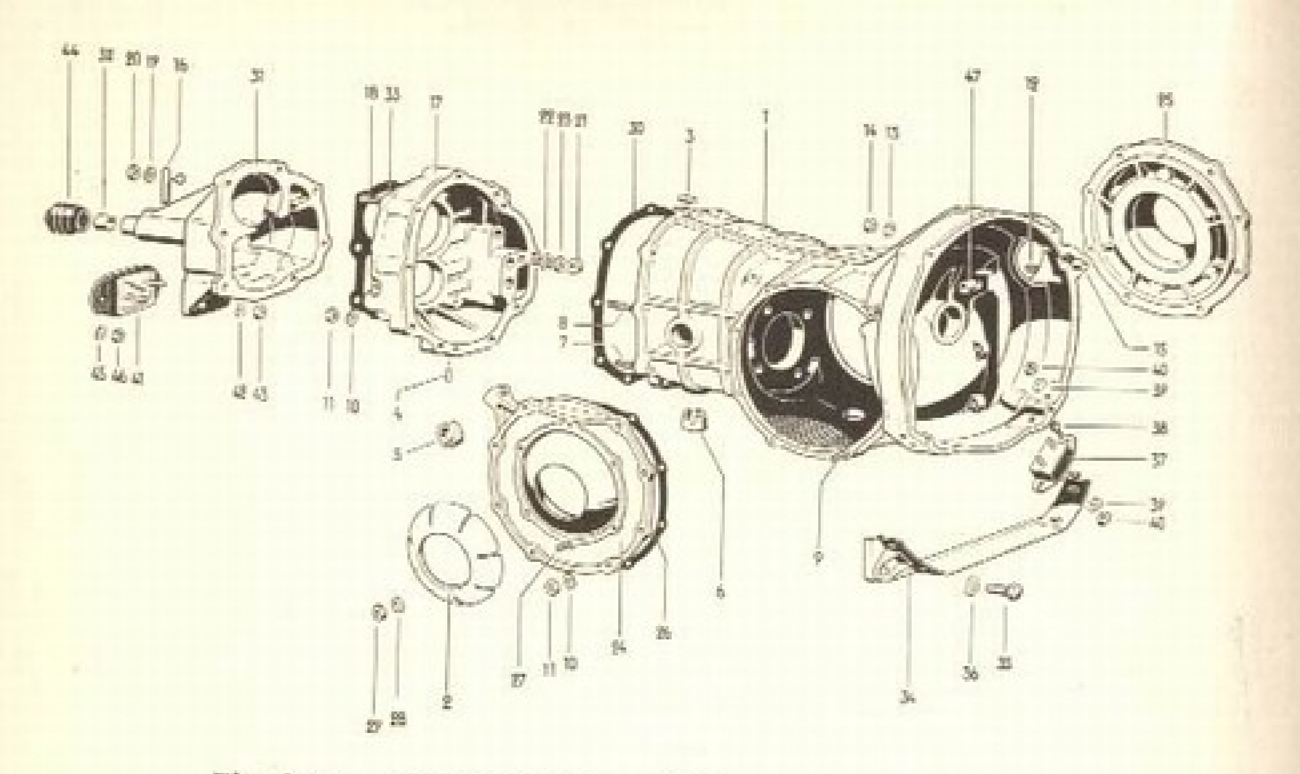


Fig. 2-K — Carcaça da transmissão e peças anexas

1 — Carcaça da transmissão
2 — Calço de plástico entre a tampa do diferencial e a capa da semi árvore
3 — Pino-guia da tampa da caixa de mudanças
4 — Tampão
5 — Bujão de abastecimento
6 — Bujão de escoamento
7 — 8 — 9 — Parafusos estôjos (prisioneiros)
10 — Arruela de pressão
11 — Porca sextavada
12 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
13 — Arruela de pressão
14 — Porca sextavada
15 — Bucha do induzido do motor de partida
17 — Tampa da caixa de mudanças
18 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
19 — Arruela de pressão
20 — Porca sextavada
21 — Suporte da alavanca de inversão
22 — Arruela de pressão
23 — Porca sextavada
24 — Tampa esquerda do diferencial
25 — Tampa direita do diferencial
26 — Junta da tampa do diferencial
27 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
28 — Arruela de pressão
29 — Junta da tampa do diferencial
30 — Junta entre a tampa da caixa de mudança e a carcaça da transmissão
31 — Caixa da alavanca seletora dos garfos
32 — Bucha da caixa da alavanca seletora
33 — Junta entre a tampa da caixa de mudança e a caixa da alavanca seletora
34 — Suporte da carcaça da transmissão
35 — Parafuso fixador do suporte
36 — Arruela de pressão
37 — Calço de borracha e metal
38 — Parafuso sextavado
39 — Arruela de pressão
40 — Porca sextavada
41 — Coxim de borracha dianteiro
42 — Arruela de pressão
43 — Porca sextavada
44 — Junta entre a caixa da alavanca seletora e o chassi
45 — Arruela de pressão
46 — Porca sextavada
47 — Bucha direita do garfo da embreagem

encontram-se duas tampas laterais (23 e 24) A caixa da alavanca seletora não serve mais de apoio aos rolamentos das árvores primária e secundária como nos modelos até 1961. Abriga tão sòmente a alavanca seletora. Os rolamentos das árvores se apoiam na tampa da caixa de mudanças.

Internamente, as engrenagens e sincronizadores se distribuem em duas árvores, a primária e a secundária, além do eixo da engrenagem de marcha-a-ré. A árvore primária se divide em duas partes, a dianteira (1, fig. 5-K) e a traseira (2) As figs. 1, 2 e 5-K ilustram a caixa de mudanças sob vários aspectos, mostrando, inclusive a nomeclatura das peças.

O diferencial é bàsicamente o mesmo e suas pequenas alterações se apresentam na caixa do diferencial, que é maior e tem outra forma. O ajuste do diferencial se faz de modo diferente, embora se conserve a característica de regulagem por meio de anéis de espessura calibrada.

Substituição de vedadores das rodas, rolamentos, espaçadores e serviços aos caixas de redução dos utilitários: págs. 112 a 115

RETIRADA DA TRANSMISSÃO

O procedimento é o mesmo escrito em relação ao modêlo anterior com pequenas variações fàcilmente assimiláveis. (Pág. 115).

DESMONTAGEM DA CAIXA DA TRANSMISSÃO.

A desmontagem é facilitada com o emprêgo dos suportes VW 307 e 308 a.

Retiram-se os tambores de freio, e os pratos de freio e as caixas de redução (Kombi). Retira-se o motor de partida. Removem-se os flanges sextavados, os tubos das semi-árvores e estas últimas (fig. 4-K).

— Retira-se o suporte da carcaça, fixo por parafusos sextavados.
— Retiram-se as porcas que prendem o calço de borracha (40, fig. 2-K).
— Retira-se a carcaça da alavanca seletora.
— Retiram-se as porcas sextavadas das árvores primária e secundária depois de destravá-las. Bloqueiam-se as árvores engrenando em marcha-a-ré ou 4.ª velocidade.
— Retiram-se as porcas da tampa esquerda (Sedan e Karmann) ou a tampa direita (Kombi), para se retirar o diferencial.
— Retira-se o diferencial. Nesta ocasião, marcam-se os anéis de regulagem que se encontram de um lado e de outro do diferencial, a fim de remontá-los no mesmo lugar, se não fôr preciso nova regulagem.

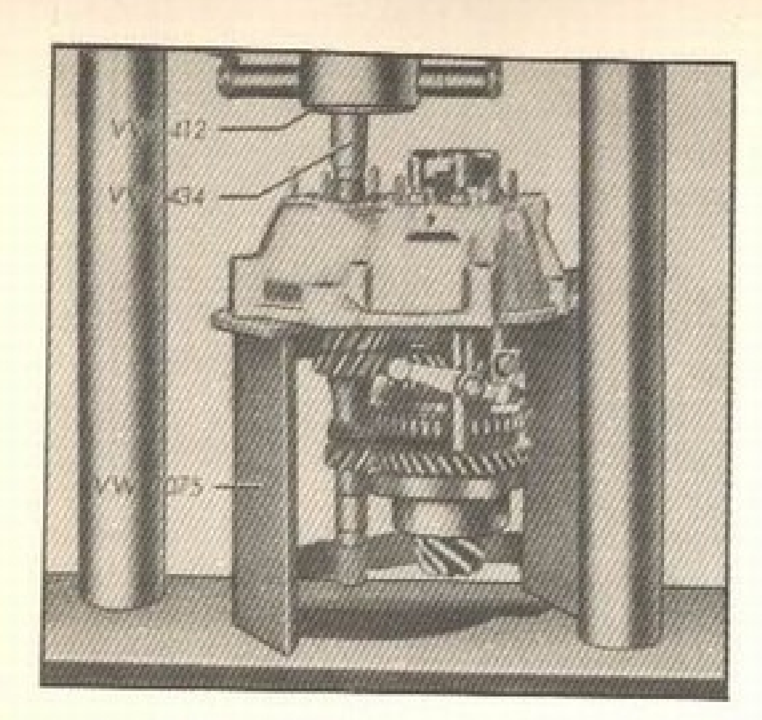


Fig. 3-K — Retirada do conjunto das duas árvores da caixa de mudanças, com auxílio da prensa e ferramentas auxiliares.

— Solta-se o anel de retenção (13, fig. 5-K) da manga de acoplamento da árvore primária com a engrenagem de marcha-a-ré (12), retira-se essa peça e também a árvore primária (2).

— Retira-se a tampa oposta ao lado do diferencial

— Retiram-se os parafusos do flange retentor do rolamento do pinhão (18 e 16, fig. 5-K).

— Retiram-se as porcas que prendem a tampa da caixa de mudanças a carcaça da transmissão.

— Com ajuda da ferramenta VW 296 força-se a árvore secundária para se retirar o conjunto das engrenagens internas. Note-se a posição dos anéis de regulagem do pinhão para facilitar a montagem.

— Retiram-se o anel de retenção da engrenagem de marcha-a-ré (47, 48, fig. 5-K), a engrenagem e a chaveta.

— Retira-se a árvore intermediária de marcha-a-ré (49) e a arruela de encôsto (50).

— Retira-se o parafuso (54) que prende a bucha intermediária dos rolamentos de agulhas do eixo de marcha-a-ré.

— Retiram-se os rolamentos de agulhas dessa árvore com a ferramenta VW 295 (punção).

— Retira-se o parafuso do fixação do rolamento de agulhas da árvore primária. (7 e 8) e retira-se o rolamento (VW 295 e 295a).

— Os dois rolamentos do diferencial, situados nas duas tampas, são retirados com a prensa tendo a tampa apoiada no suporte VW 406 (dois suportes) e as ferramentas VW 408 e 451.

— Remove-se o colar da embreagem e a alavanca de debreagem.

Pode-se agora inspecionar as peças móveis que formam os conjuntos das árvores primária e secundária, se fôr êsse o objetivo da desmontagem.

Para se desmontar o conjunto, procede-se assim:

— Retira-se da alavanca de inversão, o garfo de seleção e a engrenagem corrediça de marcha-a-ré.

— Retiram-se os calços de regulagem do pinhão. (46, fig. 5-K).

— Firma-se a tampa da caixa de mudanças em um tôrno protegendo suas faces com chapas de alumínio.

— Retiram-se os parafusos dos garfos seletores de 1.ª e 2.ª e os de 3.ª e 4.ª e retira-se o garfo de 1.ª e 2.ª e a haste deslizante de 3.ª e 4.ª

— A tampa da caixa de mudanças pode ser removida e para isso coloca-se em tôrno do sincronizador de 1.ª e 2.ª e da árvore primária um anel de borracha, que serve para segurar essas peças durante sua retirada da carcaça com a prensa (fig. 3-K).

— Coloca-se o conjunto no dispositivo VW 452 e retira-se a carcaça com a prensa de reparações, em combinação com as ferramentas VW 412 e 434. A pressão deve ser exercida na árvore primária. Nessa ope-

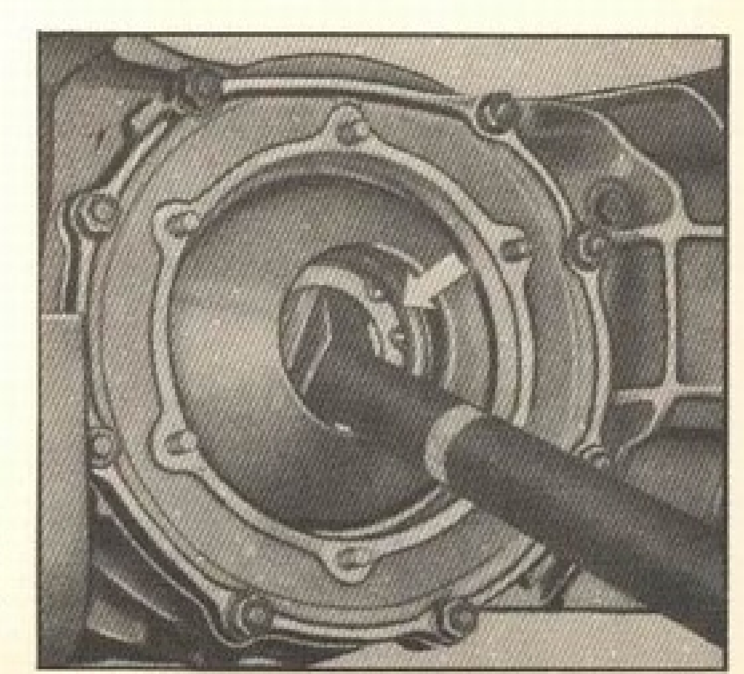


Fig. 4-K — Localização do anel de retenção da planetária. Na fig. 13-J, a pág. 126, êsse anel é designado pelo no. 17.

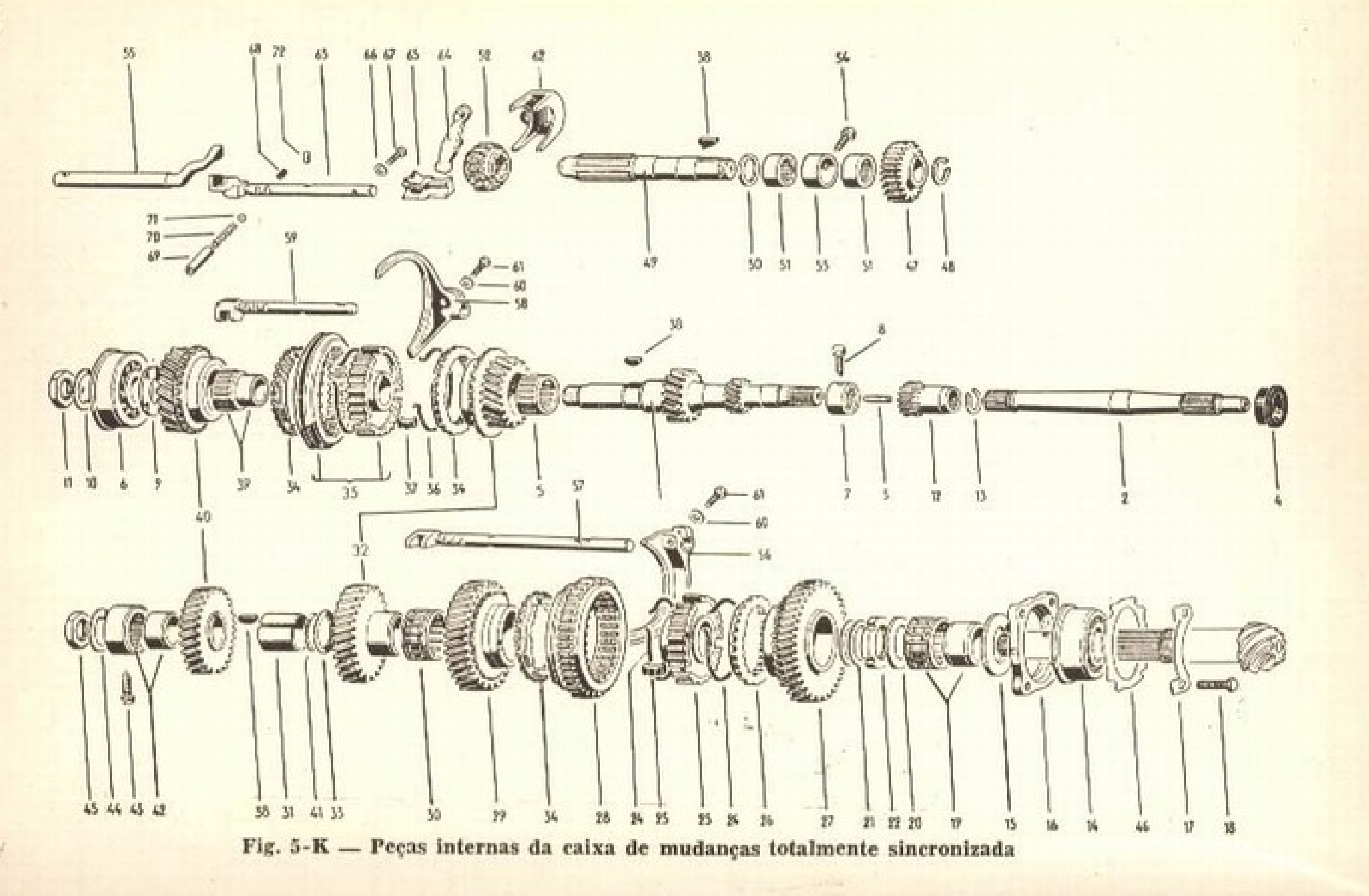


Fig. 5-K — Peças internas da caixa de mudanças totalmente sincronizada

1 — Trem de engrenagens da árvore primária
2 — Árvore primária
3 — Parafuso de acoplamento
4 — Vedador
5 — Rolamento de agulhas da 3.ª velocidade
6 — Rolamento de agulhas dianteiro da árvore primária
7 — Rolamento de agulhas traseiro da árvore primária
8 — Parafuso de segurança do rolamento
9 — Arruela de encôsto da engrenagem da 4.ª velocidade
10 — Arruela de travamento
11 — Porca sextavada da árvore primária
12 — Manga de acoplamento da árvore primária com engrenagem de marcha a ré
13 — Anel de retenção da engrenagem de marcha a ré
14 — Rolamento do pinhão
15 — Arruela de encôsto da 1.ª.
16 — Flange retentor do rolamento do pinhão
17 — Chapa de travamento
18 — Parafuso sextavado
19 — Rolamento de agulhas da engrenagem da 1.ª velocidade
20 — Arruela de encôsto entre o rolamento de agulhas e a porca redonda
21 — Arruelas de regulagem da folga axial da engrenagem da 1.ª velocidade
22 — Porca redonda (interna) da árvore secundária
23 — Corpo do sincronizador de 1.ª e 2.ª velocidades
24 — Retentor dos reténs
25 — Retém
26 — Anel sincronizador da 1.ª velocidade
27 — Engrenagem da 1.ª velocidade
28 — Manga de engrenamento de 1.ª e 2.ª velocidades
29 — Engrenagem da 2.ª velocidade
30 — Rolamento de agulhas da engrenagem de 2.ª na árvore secundária
31 — Espaçador
32 — Jôgo de engrenagens da 3.ª.
33 — Arruela de pressão entre as engrenagens de 3.ª e 4.ª velocidades
34 — Anéis de sincronização de 2.ª, 3.ª e 4.ª velocidades
35 — Sincronizador da 3.ª e 4.ª
36 — Retentor dos reténs
37 — Retém
38 — Chaveta
39 — Rolamento de agulhas da 4.ª velocidade na árvore primária
40 — Jôgo de engrenagens da 4.ª
41 — Calço de ajustagem da pressão de montagem
42 — Rolamento de agulhas da árvore secundária
43 — Parafuso de segurança do rolamento
44 — Arruela de travamento
45 — Porca sextavada da árvore secundária
46 — Calço de ajustagem do pinhão
47 — Engrenagem intermediária da marcha a ré
48 — Anel de retenção
49 — Árvore intermediária de m. a ré
50 — Arruela de encôsto
51 — Rolamento de agulhas da árvore intermediária de marcha a ré
52 — Engrenagem corrediça de marcha a ré
53 — Bucha espaçadora
54 — Parafuso de segurança da bucha espaçadora
55 — Alavanca seletora dos garfos
56 — Garfo seletor da 1.ª e 2.ª
57 — Haste deslizante do garfo da 1.ª e da 2.ª velocidades
58 — Garfo seletor de 3.ª e 4.ª
59 — Haste deslizante do garfo de 3.ª e 4.ª velocidades
60 — Arruela de pressão
61 — Parafuso sextavado do garfo
62 — Garfo seletor de marcha a ré
63 — Haste deslizante do garfo da marcha a ré
64 — Alavanca de inversão de marcha a ré
65 — Guia da alavanca de inversão
66 — Arruela de pressão
67 — Parafuso sextavado
68 — Bujão das hastes deslizantes
69 — Tubo de trava
70 — Mola da esfera do dispositivo retém de engrenamento
71 — Esfera do dispositivo retém de engrenamento
72 — Trava das hastes deslizantes

ração, levanta-se um pouco a árvore secundária e toma-se cuidado para que o garfo seletor de 3ª e 4.ª não fique preso ao eixo.

— Retira-se o parafuso de fixação do rolamento de agulhas da árvore secundária, e o rolamento com auxílio da prensa.
— Retira-se o parafuso sextavado da guia da alavanca de inversão.
— Retira-se o parafuso do garfo de marcha-a-ré e remove-se a guia da alavanca de inversão.
— Retira-se a haste do garfo de 1.ª e 2.ª e a alavanca de inversão de seu suporte.
— Retira-se a haste deslizante de 3.ª e 4.ª (59, fig. 5-K).
— Retiram-se as peças do dispositivo retém de engrenamento.

Inspeção da árvore secundária. — A desmontagem do conjunto de engrenagens e demais peças que constituem a árvore secundária se inicia tendo-se a árvore na prensa de reparações e com auxílio das ferramentas VW 408 e do suporte VW 401.

— Remove-se o anel interno do rolamento de agulhas (42, fig. 5-K) e a engrenagem da 4.ª velocidade. Retira-se a chaveta (38), a bucha (31) a junta de regulagem (41) e a arruela (33).
— Retira-se a engrenagem de 3.ª (32) e a da 2.ª (29) e todo o corpo do sincronizador da 1.ª e 2.ª.
— Retira-se a engrenagem de 1.ª (27), o flange retentor do rolamento cônico (16) e as arruelas de regulagem da folga axial da 1.ª velocidade (21).
— Retira-se a porca redonda (22) usando-se o dispositivo VW 293.
— Retira-se a arruela de encosto (20) e o rolamento (19).

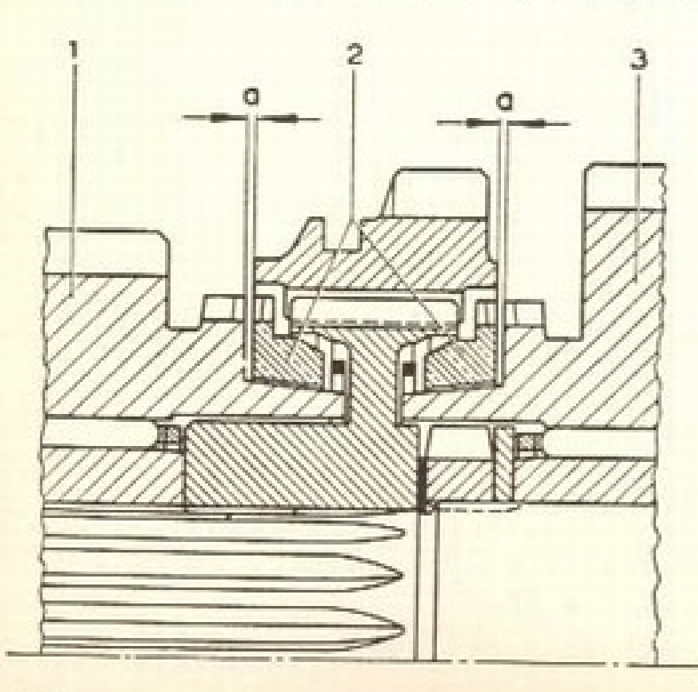


Fig. 6-K — Corte do sincronizador de 1.ª e 2.ª velocidades.

1 — Engrenagem de 2.ª velocidade
2 — Anéis de sincronização
3 — Engrenagem de 1.ª velocidade

A folga "a" deve ser de 1,1 mm, com a tolerância de 0,6 mm.

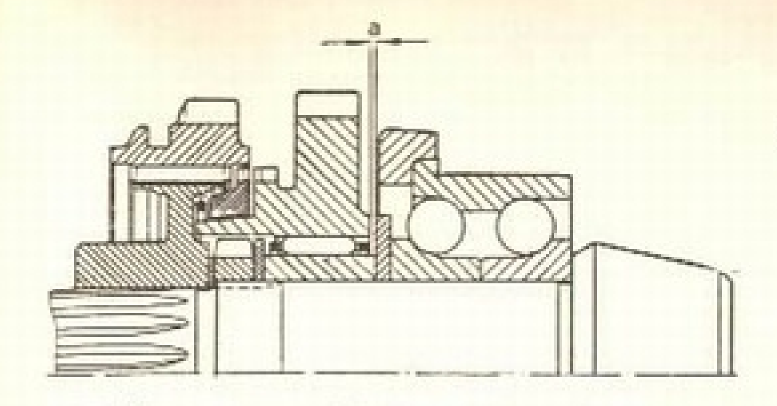


Fig. 7-K — A folga "a" indicada na figura ao lado, entre a arruela de encôsto e a engrenagem de 1.ª velocidade na árvore secundária, deve ser de 0,10 a 0,25 mm. A correção se faz por meio de arruelas de ajuste (21, fig. 5-K).

— Retira-se o anel interno do rolamento de agulhas, (19) e a arruela de encosto (15).
— Retira-se o rolamento do pinhão (14) (VW 401 409 e 449d)

Verificam-se tôdas as peças em busca de desgastes excessivos, substituindo-se o que fôr preciso. As engrenagens, como já disse, só podem ser substituídas em conjunto.

Montagem da árvore secundária. — A montagem se faz em sentido inverso, observando-se os seguintes cuidados:

Mede-se com um calibre de lâminas a folga entre a face frontal do anel sicronizador e a face da engrenagem como se vê na fig. 6-K. A folga é de 1,1 a 0,8 mm, com o limite de 0,6. A partir dêsse valor, substitui-se o anel.

O rolamento cônico de apoio do pinhão deve ser aquecido em um banho de óleo a 80ºC na remontagem.

Os números estampados na face externa das pistas internas do rolamento do pinhão devem se alinhar

Para se apertar a porca redonda (22, fig. 5-K) firma-se a árvore no dispositivo VW 293. A torção de apêrto é de 12 kgm.

A folga axial da engrenagem de 1.ª velocidade (fig. 7-K) deve ser de 0,10 a 0,25 mm e se mede com a lâmina depois de colocado o conjunto do sincronizador de 1.ª e 2.ª. Para se corrigir essa folga existem arruelas de ajuste com espessuras de 0,10 — 0,15 — 0,20 — 0,25 — 0,30 e 0,40 mm. Essas arruelas são designadas pelo n.º 21 na fig. 5-K.

Coloca-se o anel sincronizador da 1.ª marcha do cone de sincronização da engrenagem. Os anéis sincronizadores de 1.ª e 2.ª não podem ser trocados, pois são diferentes.

Monta-se prèviamente o conjunto do sincronizador de 1.ª e 2.ª. Passa-se a luva sôbre o corpo do sincronizador de tal maneira que fiquem em alinhamento os entalhes para as peças de retém com as ranhuras do corpo do sincronizador.

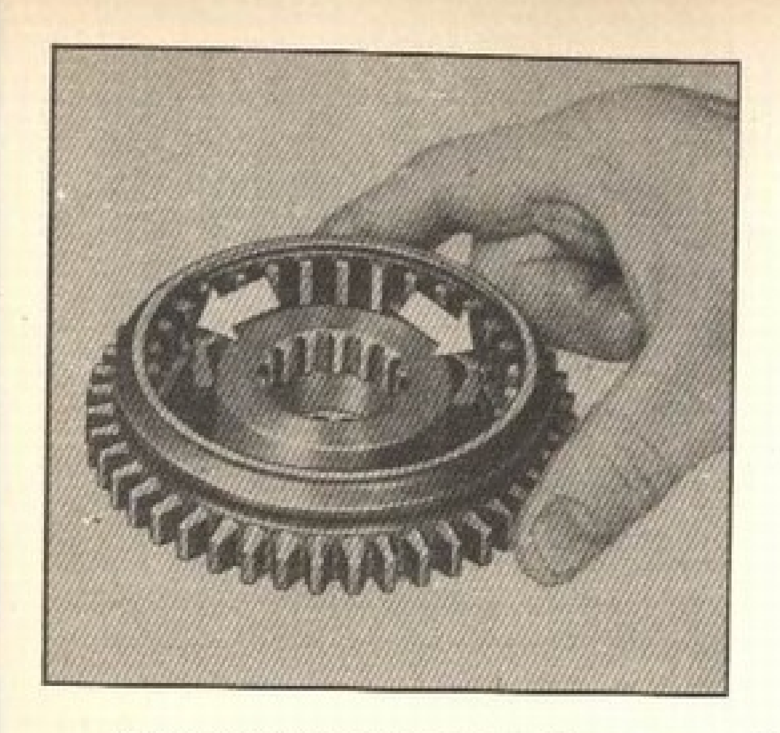


Fig. 8-K — Colocando a manga no corpo do sincronizador de modo que fiquem em alinhamento os entalhes dos reténs com as ranhuras no corpo do sincronizador.

As molas devem se encostar bem nos reténs.

Colocam-se a seguir os reténs e as molas de retenção deslocadas entre si (fig. 8-K).

Faz-se passar pela árvore o corpo do sincronizador, já montado. A parte mais comprida do cubo do corpo do sincronizador deve ficar voltada para o extremo das ranhuras da árvore secundária. Vira-se o anel sincronizador de 1.ª velocidade, de modo que os reténs entrem nas ranhuras do anel. Se não fôr possível passar a mão o conjunto do sincronizador usa-se a prensa, mas durante essa operação tem de ser levantada ligeiramente a engrenagem de 1.ª. O anel deve engrenar nas peças de retém do corpo do sincronizador. Em combinação com a prensa usam-se as ferramentas VW 401 e 433.

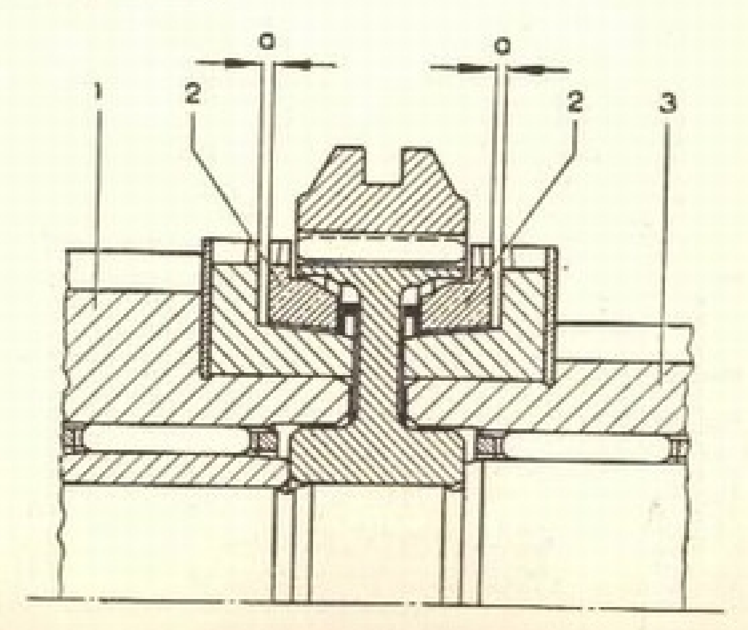


Fig. 9-K — Corte do sincronizador de 3.ª e 4.ª velocidades.

1 — Engrenagem de 4.ª velocidade
2 — Anéis de sincronização
3 — Engrenagem de 3.ª velocidade

A folga "a" deve ser de 1,1 mm, com a tolerância de 0,60 mm. Se fôr menor, substituem-se os anéis.

Colocar o anel sincronizador da 2.ª, a engrenagem de 2.ª e seu rolamento, e depois a engrenagem de 3.ª a arruela de pressão (33), o calço (41) e o espaçador (31). (V. "Regulagem da pressão de montagem", pág. 167).

Para se colocar a engrenagem de 4.ª velocidade e a carreira interna do mancal de agulhas, aquecem-se essas peças em um banho de óleo a 80ºC. Essas peças são colocadas a pressão, com auxílio da prensa e das ferramentas VW 401 (suporte) 412 e 422. Não esquecer a chaveta.

Verifica-se novamente a folga axial da engrenagem de 1.ª marcha.

Desmontagem e verificação da árvore primária. —(Referências a legenda da fig 5-K). Retira-se a arruela de encôsto (9) a engrenagem (40) o rolamento de agulhas (39), o anel sincronizador da 4.ª (34), o anel interno do rolamento, o sincronizador de 3.ª e 4.ª e a engrenagem de 3.ª velocidade (32). Usar a prensa em combinação com as ferramentas VW 401, 411 e 435. Retira-se o rolamento de agulhas da 3.ª. Desmonta-se o sincronizador de 3.ª e 4.ª velocidades.

Verifica-se também se há desgaste excessivo na árvore primária, a parte ranhadura e as sedes dos rolamentos. Mede-se o empenamento, que não deve ultrapassar 0,01 mm medido na sede do mancal de agulhas da engrenagem de 3.ª. As engrenagens de 1.ª e 2.ª só podem ser substituídas em conjunto. Mede-se a folga "a" indicada na fig. 9-K com um calibre de lâmina. A folga é de 1,1 a 0,8 mm. Se fôr menor que 0,60 mm, substituem-se os anéis de sincronização.

Montagem — Antes de se colocar o corpo do sincronizador monta-se o mesmo da seguinte maneira: passa-se sôbre o corpo do sincronizador a luva de sincronização de modo que fiquem em alinhamento os entalhes para as peças de retém e as ranhuras do corpo do sincronizador. Colocam-se as peças de trava e as molas deslocadas entre si.

Monta-se a chaveta na árvore e coloca-se o anel de sincronização de 3.ª velocidade (34) no cone de sincronização da engrenagem (32). Passa-se então o conjunto do sincronizador pela árvore primária, empregando a prensa em combinação com as ferramentas VW 401 (suporte), 412 e 419. Monta-se a carreira interna do rolamento de agulhas da engrenagens de 4.ª marcha, a arruela e o rolamento.

O algarismo "4" marcado no sincronizador deve ficar voltado para a engrenagem de 4.ª velocidade.

Montagem da caixa de mudanças. — Depois de montadas as árvores primária e secundária, pode-se montar a caixa de mudanças.

— Colocam-se as molas do dispositivo retém de engrenamento. Altura normal sem carga: 25 mm. Altura mínima: 23 mm.

— Coloca-se a haste do garfo de marcha-a-ré, com a guia da alavanca de inversão e a alavanca.

— Colocam-se as hastes dos garfos de 1.ª e 2.ª e de 3.ª e 4.ª e os reténs de engrenamento. Faz-se a verificação do bloqueio: engata-se em uma velocidade; a haste do outro garfo deve ficar bloqueada. Engrenando-se em 1.ª ou 2.ª, as hastes das outras marchas ficam bloqueadas.

— Coloca-se o rolamento de agulhas da árvore secundária em sua sede na carcaça. Coloca-se o rolamento de apoio da árvore primária com a prensa e o rolamento do pinhão.

— Verifica-se o desgaste dos garfos. A folga entre o garfo de mudança e a engrenagem de marcha-a-ré ou a luva é de 0,1 a 0,3 mm. Substituem-se as peças com desgaste excessivo.

— Resta colocar na tampa da caixa de mudanças o conjunto das duas árvores. Antes, porém, unem-se as árvores por meio de um anel de borracha passado ao redor da árvore primária e em tôrno da luva do sincronizador de 1.ª e 2.ª. Coloca-se depois o garfo na luva de 3.ª e 4.ª, na árvore primária. As árvores são colocadas com facilidade com a prensa, o suporteVW 401 e as ferramentas VW 312 e 422. Nessa operação a árvore secundária deve ser um pouco levantada, tendo-se cuidado para que o garfo de 3.ª e 4.ª não fique prêso na haste deslizante da marcha a ré.

— Monta-se o garfo de 1.ª e 2.ª velocidades.

— Coloca-se na alavanca de inversão o garfo de mudança de marcha-a-ré e a engrenagem corrediça de marcha-a-ré.

— Regular os garfos, se preciso.

A seguir, monta-se a tampa da caixa de mudanças na carcaça principal, tomando-se os seguintes cuidados:

Limpam-se cuidadosamente tôdas as superfícies de contacto.

Substituem-se, se necessário, as buchas do garfo da embreagem e a de apoio do induzido do motor de partida. (VW 228 e 222).

Coloca-se o rolamento de agulhas da árvore intermediária de marcha-a-ré, a bucha espaçadora, e a seguir a própria árvore com arruela de incôsto e a engrenagem intermediária. Colocar o anel de trava.

Colocam-se os calços de regulagem do pinhão (16, fig. 5-K) no rolamento (14) e o flange retentor (16). Monta-se o garfo de marcha-a-ré e a engrenagem corrediça na alavanca de inversão. Engrena-se marcha-a-ré. Para facilitar a montagem, deve-se fixar dois pinos guia em dois furos diametralmente opostos do flange retentor.

Coloca-se a tampa da caixa de mudanças na carcaça e apertam-se os parafusos de fixação do flange retentor (18, fig. 5-K) a torção de 5 kgm.

Apertam-se as porcas da tampa da caixa de mudanças a torção de 2 kgm.

Resta montar a árvore primária. Oleia-se a superfície de contacto de vedador (4, fig. 5-K). Aparafusa-se a árvore (1), ao trem de engrenagens pelo parafuso (3) até o batente e solta-se um pouco até que as estrias coincidam com as da manga de acoplamento (12).

Colocar a pressão os rolamentos de apoio do diferencial nas duas tampas laterais. Os rolamentos devem ficar perfeitamente assentados.

Colocar a tampa lateral direita (sedan) ou esquerda (Kombi), untando levemente as superfícies de contacto com um veda-juntas.

Colocar o diferencial, com os anéis de regulagem.

Bloquear as engrenagens engrenando ao mesmo tempo em marcha a-ré e em 3.ª ou 4.ª. Apertam-se as duas porcas sextavadas da árvore primária e secundária com a chave torsimétrica a torção de 12 kgm e desaperta-se a seguir, apertando-as definitivamente a torção de 5 kgm travando-as depois. Coloca-se a caixa da alavanca seletora, com as hastes em ponto morto.

SERVIÇOS MECÂNICOS DO DIFERENCIAL.

Folgas das semi-árvores nas planetárias. — Pág. 139.

Desmontagem — A desmontagem se faz com mais facilidade se se usa o suporte VW 654/1 e consiste somente em destravar e destorcer as porcas que prendem a coroa à caixa dos satélites. O eixo dos satélites pode ser retirado depois que se retira o pino de retenção (19 fig. 13-J). Depois de examinar as peças procede-se a montagem em sentido inverso. (V. pág. 125).

Se foram mudadas peças desgastadas, inclusive os anéis de regulagem, torna-se necessário regular novamente o diferencial, assunto de que nos ocuparemos a seguir.

REGULAGEM DO DIFERENCIAL

Como no modêlo anterior, a regulagem do pinhão e da coroa obedece a determinados critérios de precisão, a fim de se obter marcha silenciosa e suave e desgaste mínimo das peças móveis. O deslocamento ideal entre o pinhão e a coroa, prèviamente determinado em máquina de precisão, é obtido por anéis de regulagem, como na transmissão empregada até 1961; a regulagem depende da espessura dêsses anéis.

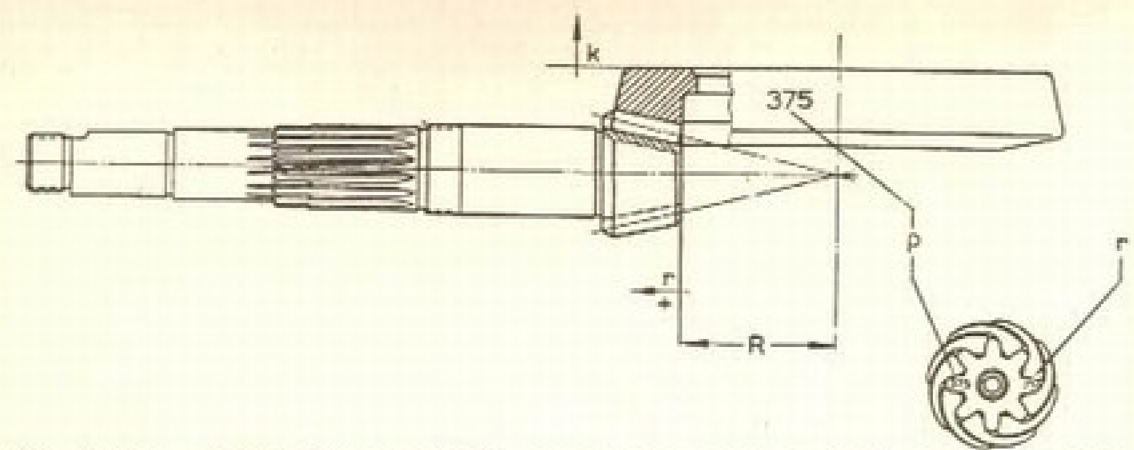


Fig. 10-K — Marcações no pinhão e na coroa, para o ajuste do diferencial:

P — Número do grupo (não influi no cálculo)

R — Medida teórica entre o eixo da coroa e a face frontal do pinhão.

r — desvio de "R" em centésimos de milímetros.

Tipos de coroa e pinhão

Klingelnberg (antigo) — Kombi — R = 59,70 mm — 8/33
Klingelnberg (novo) — Kombi — R = 58,70 mm — 8/33
(com arruela de pressão sôbre a engrenagem de 3.ª velocidade)
Oerlikon — Kombi — R = 58,70 mm — 8/33
(com arruela de pressão sôbre a engrenagem de 3.ª velocidade)
Gleason — Sedan — R = 58,70 mm — 8/35
(com arruela de pressão sôbre a engrenagem de 3.ª velocidade)
Oerlikon — Sedan — R = 58,70 mm — 8/35
(com arruela de pressão sôbre a engrenagem de 3.ª velocidade)

A medida entre o eixo do pinhão e a base da coroa (T+t) não é necessária para o ajuste. Em primeiro lugar, é preciso que esteja correta a medida entre o centro da coroa e a face do pinhão. Essa medida (R) varia conforme o tipo da coroa e pinhão e está especificada acima.

AJUSTE DO PINHÃO

O pinhão está apoiado do lado do diferencial em um rolamento de esferas (14, fig. 5-K) e prêso a carcaça por meio de um flange retentor. O ajuste do pinhão se faz por meio de calços de regulagem situados entre o anel do rolamento do pinhão e a superfície de contacto do anel do mancal da carcaça. Ao mesmo tempo, mede-se a largura da carcaça entre ambos os rolamentos laterais do diferencial, já que essa medida é necessária para o ajuste da coroa.

Ajuste e medida. — A superfície de contacto dos aparelhos de medição deve-se apresentar inteiramente limpa e os rolamentos bem postos em suas sedes.

Aparafusar dois pinos de uns 100 mm de comprimento no anel retentor do rolamento cônico e colocar na carcaça a árvore secundá-

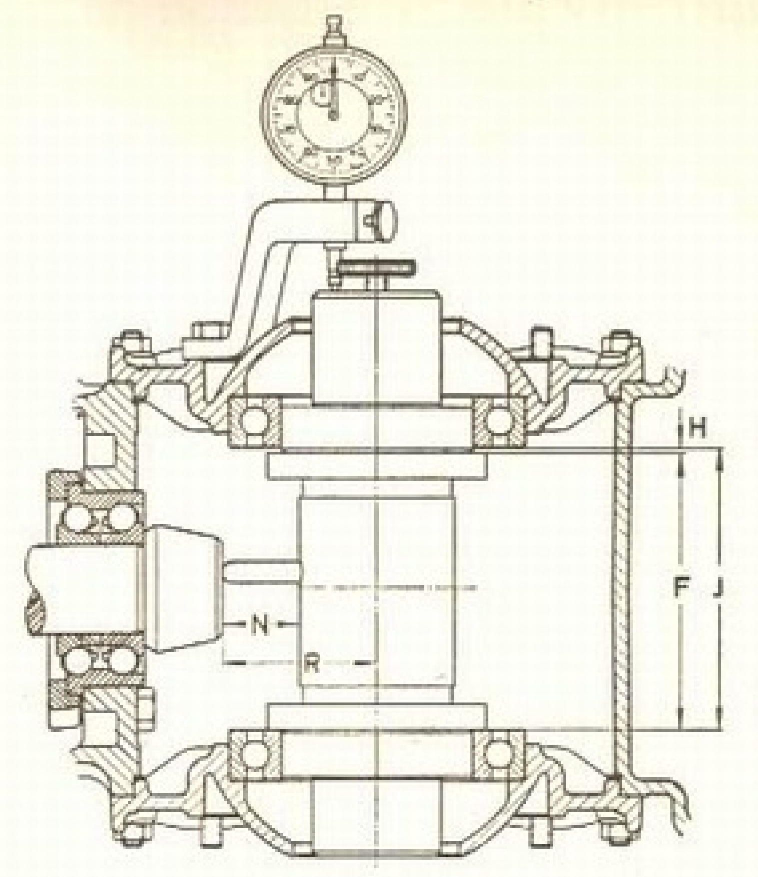


Fig. 11-K — A ilustração ao lado mostra o calibre VW 289c dentro da carcaça e o relógio micrométrico do lado de fora prêso em um dos estôjos da tampa

F — Comprimento do calibre
J — Largura total da carcaça
H — Deslocamento obtido
N — Comprimento do pino de contato do calibre
R — Distância entre o centro da coroa e face do pinhão.

ria completa, mas sem os calços de regulagem. Para evitar uma inclinação do rolamento, a árvore deve ser prèviamente colocada na tampa da caixa de mudanças.

Aperta-se a torção de 5 kgm o retentor do rolamento cônico, com dois parafusos deslocados de 180º. Coloca-se a tampa da caixa de mudanças.

Coloca-se a tampa esquerda do diferencial e apertam-se bem as 4 porcas opostas.

Coloca-se o calibre VW 289c no anel interno do rolamento do diferencial.

Aperta-se para dentro o pino do calibre e firma-se o mesmo nessa posição pelo parafuso de carretilha do calibre, a fim de que não toque na face do pinhão.

Coloca-se a tampa direita da carcaça e apertam-se bem as 4 porcas opostas.

Fixa-se um relógio micrométrico com seu suporte em um dos estôjos da tampa do diferencial, como mostra a fig. 11-K.

Vira-se o calibre VW 289c até que a seta fique exatamente na direção do eixo do pinhão. Solta-se então o parafuso de carretilha, até

que o pino do calibre encoste na face do pinhão e mantém-se essa posição, apertando-se o parafuso de carretilha.

Vira-se o calibre de cêrca de 90º a esquerda ou a direita para que a posição do pino do calibre fique livre e não se desloque durante a marcação da largura J da carcaça.

Acerta-se a posição do relógio micrométrico para que o ponteiro atinja a marcação Zero, e vira-se a carcaça de 180º. Assim, o calibre de medição deslocar-se-á dentro da carcaça e se encostará, por seu próprio pêso, na face interna do anel interno do rolamento da tampa direita da carcaça. Êsse deslocamento estará indicado pelo ponteiro do relógio micrométrico e, deverá ser somado ao comprimento do calibre, que é de 107,90 mm, mas que deve ser medido antes, pois pode apresentar variação.

Comprimento do calibre: F (suposição)	107,90	mm
Leitura do micrômetro (H)	+1,90	mm
Largura J	109,80	mm

Obtidas essas medidas, retira-se a tampa direita da carcaça e também o calibre de medição VW 289 c.

Mede-se com um paquímetro de profundidade, o comprimento do pino do calibre. Êsse valor, somado ao raio do aparêlho, que é fixo, dará uma medida total que, se subtraída da medida de montagem para a distância entre o eixo da coroa e a face frontal do pinhão (R+r), que foi obtida na máquina de ensaio, dará como resultado a espessura do calço de regulagem a ser usado.

Vamos esclarecer melhor o assunto com um exemplo:

Raio do calibre VW 289c (suposição)	29,95	mm
Comprimento do pino do calibre (suposição) ..	+28,95	mm
Valor obtido na medição	58,90	mm
Medida teórica de montagem	59,70	mm
Variação de r (marcação no pinhão)	+0,08	mm
Medida ideal de montagem	59,78	mm
Valor obtido na medição	−58,90	mm
Diferença (espessura do calço)	0,88	mm

A diferença entre o valor calculado por essas medidas e a espessura do calço não deve exceder de 0,04 mm.

Antes da montagem, mede-se com um micrômetro os calços de regulagem em 4 pontos equidistantes, e confere-se com o valor calculado.

Há calços de regulagem com as seguintes espessuras: 0,15 — 0,2 0,3 — 0,4 — 0,5 — 0,6 — 0,7 — 0,8 — 0,9 — 1,0 e 1,2 mm.

Retira-se então a árvore secundária e colocam-se os calços de regulagem, tornando a montá-la para verificação do ajuste com o mesmo calibre VW 289 c. (Na fig. 5-K êste calço está designado pelo n.º 46)

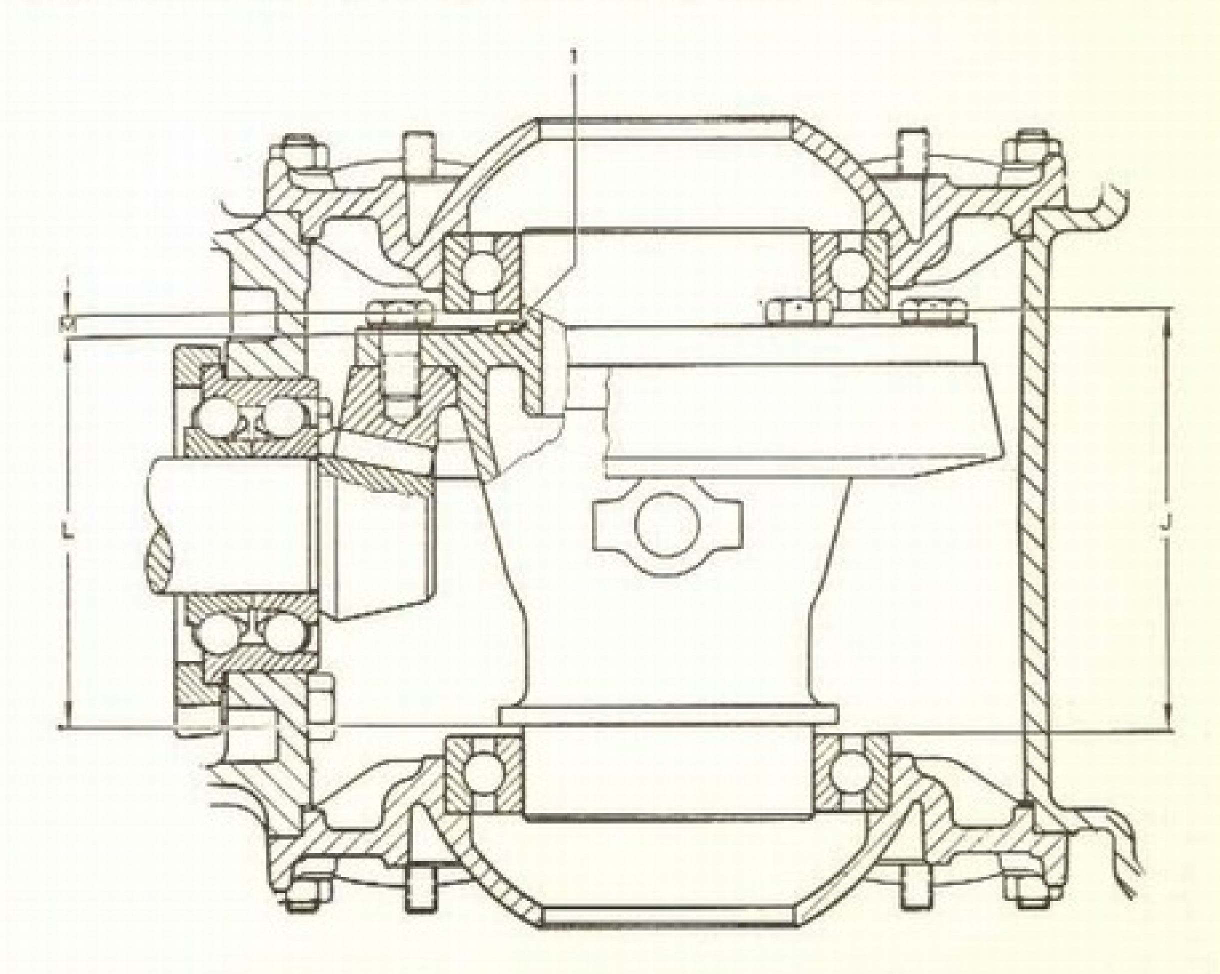


Fig. 12 — Medidas necessárias para o ajuste da coroa.

M — distância entre a caixa do diferencial e o rolamento, no lado da coroa, engrenando a coroa no pinhão sem folga.

K — folga dos dentes (constante: 0,25 mm. Fresagem Klingelnberg: 0,22 mm).

L — Comprimento da caixa do diferencial entre os apoios dos anéis.

J — Largura da carcaça da transmissão entre os rolamentos do diferencial.

1 — Anel de 2,8 mm de espessura.

AJUSTE DA COROA

A coroa é aparafusada a caixa do diferencial que se apoia em rolamentos em ambos os lados da carcaça da transmissão. O ajuste da posição da coroa só se efetua ***após o ajuste do pinhão,*** colocando-se anéis de regulagem em ambos os lados da carcaça (22 e 23, fig. 13-J).

Para que se possa calcular as espessuras dos anéis de regulagem S1 e S2 são necessárias as medidas designadas na fig. 12-K.

Nas medidas para regulagem da coroa, coloca-se de seu lado um anel distanciador de 2,8 mm de espessura. Além disso, deve-se ter em conta que ambas as tampas laterais da carcaça tem de ser mantidas com uma tensão inicial (V) de 0,10 a 0,18 mm, ou seja 0,14 mm em média, valor êsse que deve ser adicionado aos anéis de regulagem, sendo metade para cada um.

Nota. — Nas operações de medidas de modo algum deve ser usado um anel distanciador de espessura maior que 2,8 mm. A espessura deve ser controlada em 4 pontos equidistantes e a tolerância de variação é de 0,03 mm.

Modo de se realizar a medição. — Coloca-se o diferencial montado na carcaça com um anel de 2,8 mm de espessura colocado do lado da coroa, como se vê na fig. 12-K. A coroa deve se engrenar no pinhão sem folga nos dentes.

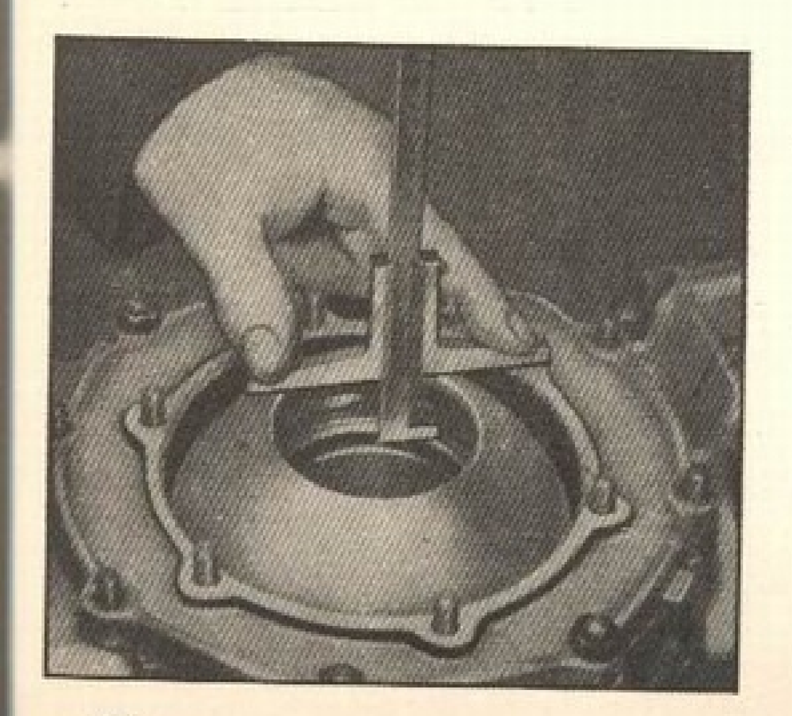


Fig. 13-K — Medida da distância entre a face do mancal da caixa do diferencial e a borda da calota da tampa direita. Atualmente, existe uma ferramenta própria para efetuar as medidas para ajuste do diferencial e seu uso está descrito à pág 162.

Neste exemplo, fazemos referência a transmissão da Kombi, cuja coroa se localiza do lado direito. No sedan a coroa se localiza do lado esquerdo e essa medição seria feita na tampa esquerda.

— Coloca-se a tampa do lado do diferencial e firma-se a mesma com 4 parafusos opostos. Essa tampa fica voltada para cima.
— Coloca-se o calibre de profundidade com a extremidade angular na calota esférica da tampa direita (Kombi) ou esquerda (Sedan) e mede-se a distância entre o lado superior da calota e a face do mancal na carcaça do diferencial (fig. 13-K).
Marcar para a segunda medição os pontos de apoio do calibre.
— Vira-se a carcaça de 90°. Assentar o diferencial no rolamento da outra tampa, martelando com uma peça de madeira colocada no eixo dos satélites, como mostra a fig. 14-K.
— Tornar a medir no mesmo lado a distância entre o lado superior da calota e o colar do mancal da caixa do diferencial.

Da diferença entre essas duas medições, resulta, tendo em conta o anel padrão de 2,8 mm de espessura, a distância total M, entre a caixa do diferencial e o rolamento.

Exemplo:

1.ª medição	23,05	mm
2.ª medição	— 22,60	mm
Diferença	0,45	mm
Somando-se a êsse valor a espessura do anel padrão — 2,80 mm	+2,80	mm
M — valor total	3,25	mm

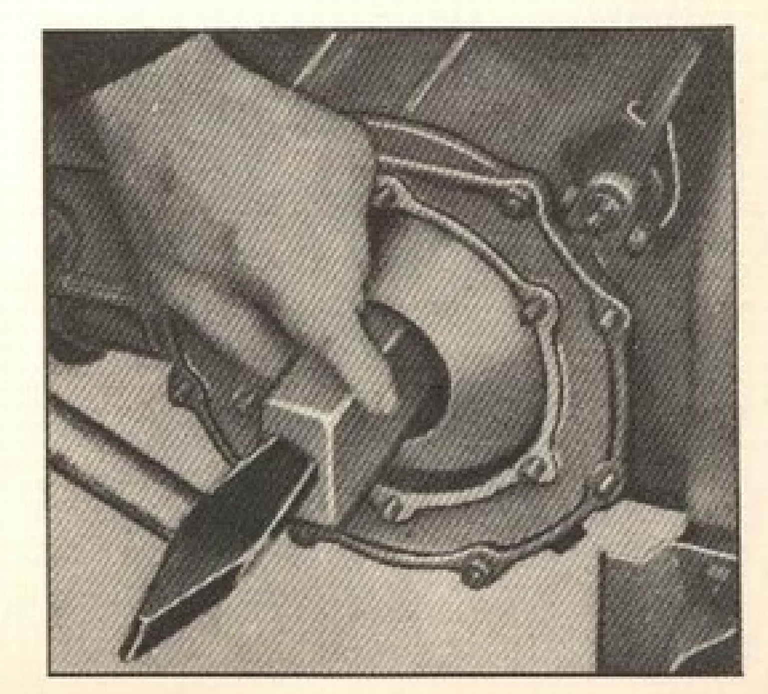


Fig. 14-K — Modo de se deslocar o diferencial dentro da carcaça da transmissão, para que o mesmo se assente no rolamento da tampa direita. (Kombi). Na transmissão do sedan, o deslocamento se faz para a tampa esquerda (V. fig. 13-K).

Importante: as medições se fazem sempre do mesmo lado, ou seja, do lado da coroa.

Obtido o valor "M", retira-se a tampa do lado da coroa e remove-se o diferencial de dentro da carcaça.

Mede-se o comprimento da caixa do diferencial (fig. 15-K) entre os apoios dos anéis, com auxílio de um paquímetro. Também nessa operação deve-se ter um anel padrão de 2,8 mm de espessura no lado da coroa.

Exemplo:

Comprimento da caixa do diferencial (obtido) ..	105,90	mm
Espessura do anel de medição	—2,80	mm
Comprimento total L	103,10	mm

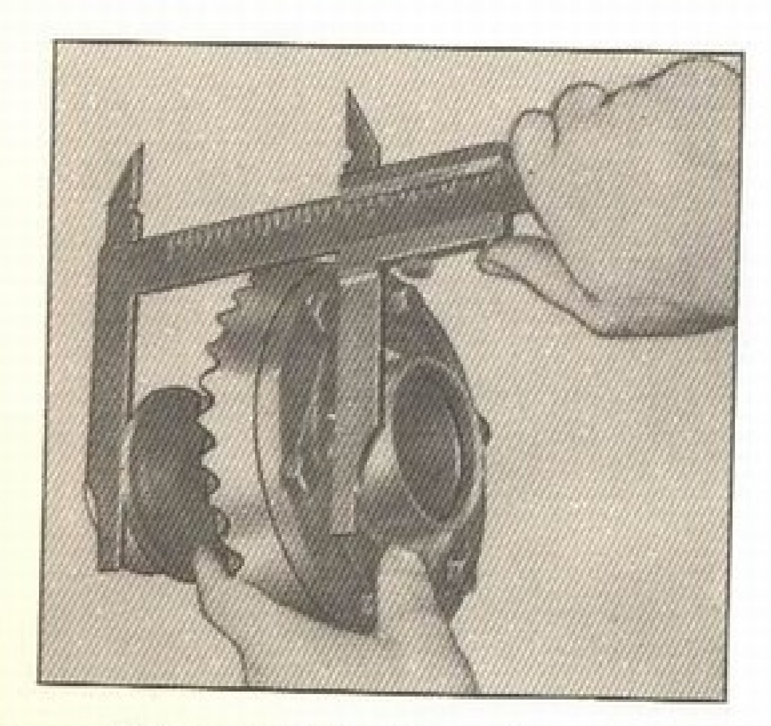


Fig. 15-K — Modo de se medir o comprimento da caixa do diferencial, com um paquímetro, tendo um anel padrão com a espessura de 2,8 mm no lado da coroa.

A largura da carcaça entre os rolamentos já foi obtida com o calibre VW 289 c, por ocasião do ajuste do pinhão. Essa medição deu 109,80 mm para a largura J.

Já se tem assim todos os elementos para o cálculo das espessuras dos anéis, cujas fórmulas veremos a seguir.

EXEMPLO DE CÁLCULO DAS ESPESSURAS DOS ANÉIS.

Anel de regulagem do lado da coroa (S1).

Fórmula. $S1 = M - K + \frac{V}{2}$

Vamos substituir nesta fórmula os valôres obtidos nas medições.

M	— Folga axial da coroa até o pinhão, sem calços	3,25	mm
K	— Folga dos dentes — constante	0,25	mm
V/2	— Metade da tensão sôbre os rolamentos do diferencial	0,07	mm

Substituindo-se êsses valôres teremos:

$S1 = 3,25 - 0,25 + 0,07 = 3,07$ mm.

Anel de regulagem S2 (do lado oposto a coroa).

$S2 = J - L - S1 + V.$

J	— profundidade da carcaça	109,80	mm
L	— comprimento da carcaça do diferencial	103,10	mm
V	— tensão inicial	0,14	mm

Substituindo-se êsses valôres, teremos:

$S2 = 109,80 - 103,10 - 3,07 + 0,14 = 3,77.$

Os anéis de regulagem são disponíveis em espessuras de 2,8 a 3,9 mm a variação de 0,1mm de um para o outro. Arruelas de 0,25 mm tornam possíveis ajustes com variação de até 0,05 mm de tolerância.

Antes de se colocarem os anéis, mede-se sua espessura em 4 pontos equidistantes. O desvio máximo permitido é de 0,03 mm.

Como na transmissão 1961, as espessuras dos anéis devem ser aumentadas ou diminuidas para as dimensões mais próximas disponíveis, mas a tensão inicial deve ser mantida dentro dos limites de tolerância, isto é, 0,10 a 0,18 mm.

Exemplo:

Espes. calculada p/S2:	3,77 mm	Arredondando S1: ..	3,05 mm
Espes. calculada p/S1:	3,07 mm	Arredondando S2: ..	3,75 mm
Soma	6,84 mm	Soma	6,80 mm

A diferença está dentro da tolerância.

AJUSTE DO DIFERENCIAL COM FERRAMENTAS VW

Ajuste do pinhão

A regulagem do pinhão e da coroa se torna mais fácil e precisa com auxílio de ferramentas e dispositivos VW modernos, como se segue:

1 — Coloca-se a caixa de mudanças montada na carcaça, sem os calços de ajuste do pinhão. Colocam-se arruelas de trava e apertam-se os parafusos a torção de 5 kgm (Fig. 16-K).

2 — Colocam-se os rolamentos nas respectivas tampas (Prensa VW e ferramentas VW 401, 408 e 441). Coloca-se a tampa direita com sua junta e apertam-se bem os parafusos.

3 — Coloca-se o calibre de medida VW 289d na peça de insepção e depois, nesse mesmo calibre o relógio micrométrico com um pino de medida de 5 mm. Acerta-se o ponteiro para zero, deixando-se a folga inicial de 1 mm. (Fig. 17-K).

4 — Coloca-se o calibre dentro da carcaça e a seguir a tampa esquerda com sua junta. Fica assim o calibre entre os 2 rolamentos do diferencial.

5 — Gira-se cuidadosameete o calibre até que o pino do relógio se encoste na face do pinhão, continuando-se a girar até que o relógio marque o máximo. (Fig. 18-K).

Êste valor será somado a medida real do calibre se o deslocamento do ponteiro foi no sentido anti-horário ou subtraído se o deslocamento foi no sentido horário. Quando o valor R do conjunto fôr de 59,70 (V. legenda da fig. 10-K), poderá o ponteiro do relógio se deslocar no sentido anti-horário.

Com o resultado dessa medida já se poderá obter a espessura do calço de ajuste do pinhão. No exemplo a seguir supõe-se que o conjunto seja de fresagem Gleason ou Klingelnberg Reforçado (K), cujo valor "R" é de 58,70:

Medida real do calibre com a peça de medida	58,70 mm
Resultado da medida considerando a folga inicial de 1 mm	— 0,56 mm
Medida de instalação s/ calços	58,14 mm

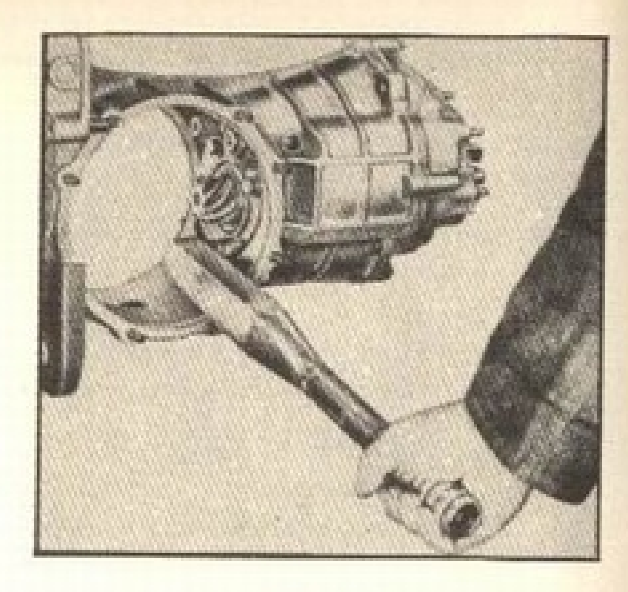


Fig. 16-K

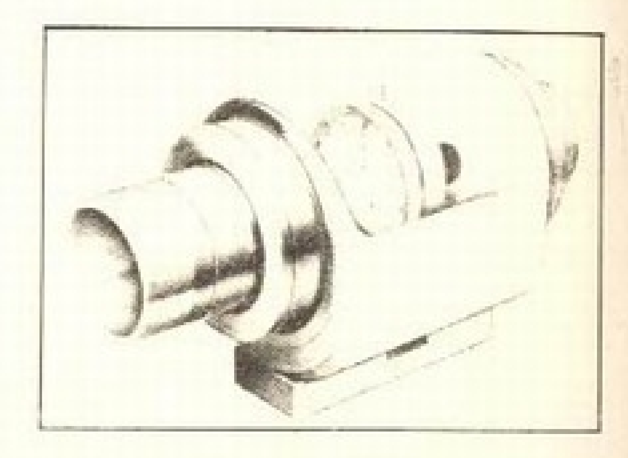


Fig. 17-K

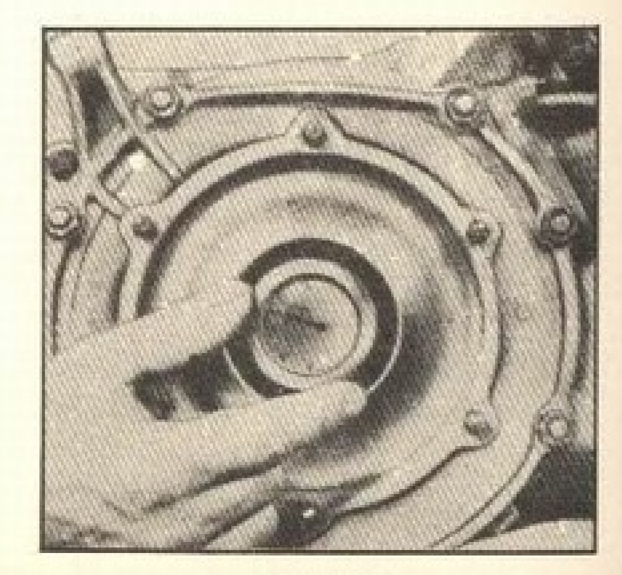


Fig. 18-K

(Note-se que a medida 58,14 é menor que a medida prescrita de 58,70 pois o pinhão está apoiado na face da carcaça, sem os calços, e, portanto, avança mais dentro da carcaça).

A espessura do calço de ajuste será igual a diferença entre a medida prescrita "R", somada ao desvio "r" gravado no pinhão e a medida de instalação encontrada, isto é, 58,14 mm.

Medida teórica de instalação ("R")	58,70 mm
Desvio "r" marcado no pinhão	+ 0,24 mm
	58,94 mm
Medida de instalação sem calços de ajuste	— 58,14 mm
Espessura do calço de ajuste:	0,80 mm

Continuam as operações para obtenção de medidas para ajuste da coroa:

6 — Prende-se a um dos estojos da tampa esquerda do diferencial o suporte do dispositivo VW 297 e a êste suporte fixa-se o relógio micrométrico cujo ponteiro deverá acertar-se para zero (Fig. 19-K).

7 — Gira-se a carcaça de 180° (o relógio ficará voltado para baixo). O calibre se deslocará dentro da carcaça, repousando sôbre o rolamento da tampa esquerda e êsse deslocamento será medido pelo relógio. Êsse valor, somado a medida real do calibre, que é fixa, dará a largura total ("J") da carcaça:

Medida real do calibre	107,88 mm
Deslocamento registrado	+ 1,82 mm
Profundidade da carcaça (J)	109,70 mm

8 — Obtida essa medida, deve-se retirar o calibre, para o que coloca-se a carcaça na posição horizontal, retira-se o suporte do relógio e a tampa esquerda. Encosta-se o fuso do dispositivo VW 297 na tampa direita prendendo-o na carcaça. Fazendo-se pressão no fuso pode-se retirar a tampa esquerda com o calibre (Fig. 20-K).

9 — Retiram-se os 4 parafusos do retentor do rolamento do pinhão e puxa-se a caixa de mudanças da carcaça.

10 — Colocam-se os calços de ajuste do pinhão e regulam-se os garfos (V. "Regulagem dos Garfos", adiante). Monta-se depois a caixa na carcaça definitivamente, com os calços de ajuste no lugar.



Fig. 19-K

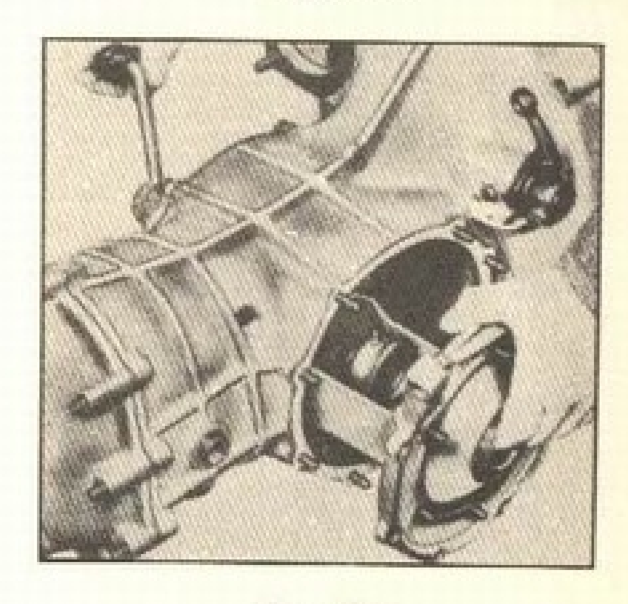


Fig. 20-K

Ajustagem da coroa

1 — Deve-se primeiramente obter a largura da caixa do diferencial, com o emprêgo do dispositivo VW 287, da seguinte maneira: coloca-se no dispositivo VW 287 o relógio micrométrico com um pino de 28 mm (fig. 21-K). Coloca-se a peça de ajuste na superfície polida para o diferencial, e acerta-se para zero o ponteiro do relógio.

2 — Levanta-se ligeiramente o pino do relógio para que se possa colocar no dispositivo o diferencial montado, tendo um anel padrão de 2,8 mm de espessura do lado da coroa. Deixa-se então que o pino do relógio repouse sôbre a face da caixa do diferencial, como mostra a fig. 21-K. O deslocamento medido pelo relógio somado à medida real do calibre dará o comprimento "I" da caixa do diferencial. (Essa medida pode ser obtida com um paquímetro, como mostra a fig. 15-K).

Exemplo:

Deslocamento do ponteiro +	0,39 mm
Medida real do calibre	+ 102,51 mm
Comprimento da caixa do diferencial	102,90 mm

3 — Coloca-se o diferencial na carcaça, com o dispositivo VW 297, levando-se em conta que, no sedan, o diferencial se coloca pelo lado esquerdo, tendo a tampa direita no lugar e na Kombi, coloca-se o diferencial pelo lado direito, tendo a tampa esquerda no lugar. A instalação do diferencial com o auxílio do dispositivo VW 297 assim se realiza:

a) — Coloca-se o diferencial entre as placas de pressão do dispositivo, como se vê na fig. 22-K apertando-se bem as porcas que devem ficar do lado oposto ao da coroa.

b) — Coloca-se o diferencial na carcaça tendo um anel padrão de 2,8 mm de espessura do lado da coroa e repõe-se a tampa esquerda (sedan), ou direita (Kombi) com a junta respectiva. A torção de apêrto das porcas da tampa é de 2 kgm.

c) — Encosta-se o fuso do dispositivo na tampa esquerda (sedan) ou direita (Kombi) e apertam-se as porcas de fixação do mesmo à tampa.

d) — A fim de fixar a árvore do pinhão, aparafusa-se a peça de tração do dispositivo na tampa da caixa de mudanças (fig. 23-K).

e) — Vira-se a carcaça e, com duas porcas sextavadas da tampa, fixa-se o suporte do relógio micrométrico para medida da folga dos dentes nos dois pinos de tração do dispositivo, como se vê na fig. 24-K. Nesse mesmo lado, oposto ao da coroa, fixa-se o suporte do relógio micrométrico que mede o deslocamento axial do diferencial. Êsse relógio aparece de frente na fig. 24-K e seu pino vai descançar sôbre



Fig. 21-K

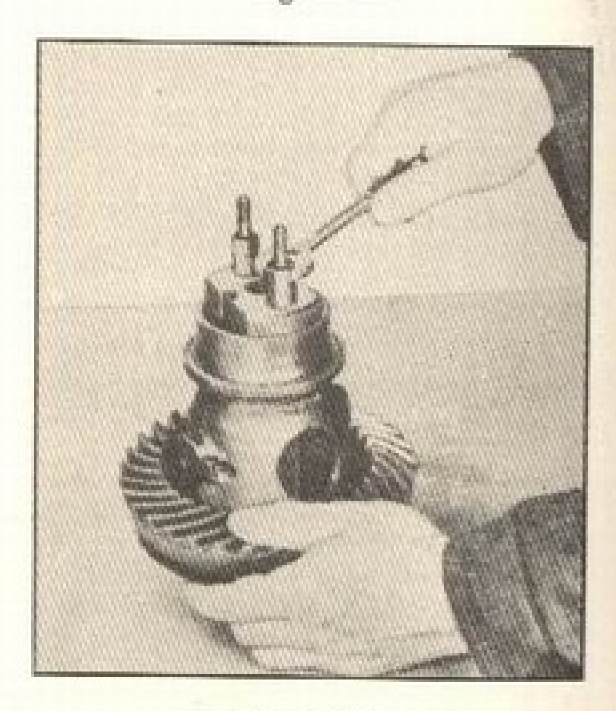


Fig. 22-K

o suporte do outro relógio. Depois de colocados os suportes, colocam-se os dois relógios micrométricos.

4 — Com auxílio do fuso, introduz-se o diferencial até que êste repouse sôbre o rolamento do lado da coroa. Acerta-se o relógio que mede o deslocamento axial para 2,8 mm, que é a espessura do anel padrão colocado do lado da coroa. Empurrando-se o

fuso, mede-se o deslocamento axial, tendo a coroa voltada para baixo e o rolamento do lado do diferencial bem assentado, a fim de evitar erros na medição. (Fig. 25-K).

5 — Gira-se o diferencial em ambos os sentidos, até o limite dos batentes. Coloca-se uma chave de 32 mm na porca da árvore do pinhão e prende-se o diferencial na posição media entre os batentes.

6 — Mede-se a folga dos dentes (relógio lateral).

7 — Desloca-se então o diferencial, com ajuda do fuso da ferramenta na direção do pinhão, até obter-se uma folga entre os dentes compreendida entre 0,20 a 0,22 mm (Fig. 25-K). Sempre que se medir a folga entre os dentes deve-se soltar o fuso. O deslocamento do diferencial dentro da carcaça será indicado pelo relógio correspondente.

8 — A espessura do calço de regulagem S1, do lado da coroa está indicado no relógio que mede o deslocamento axial do diferencial dentro da carcaça. Supondo-se que o relógio indicou 3,15 mm, tomemos o seguinte exemplo:

Leitura inicial do relógio (espessura do anel padrão)	2,80 mm
Deslocamento axial até a folga dos dentes prescrita	+ 0,35 mm
Leitura final do relógio (espessura do calço S1) ...	3,15 mm

A êsse valor deve-se adicionar a metade da tensão inicial, ou seja, 0,07 mm, de modo que a espessura do anel S1 será de 3,22 mm.

9 — A espessura do anel S2 se calcula segundo a fórmula S2=J—L—S1

J — Profundidade da carcaça	109,70 mm
L (larg. do diferencial)	—102,90 mm
S1	—3,15 mm
Valor de S2	3,65 mm

A êsse valor deve-se somar também metade da tensão inicial sôbre os rolamentos, ou seja, 0,07 mm, o que dá como espessura final do anel S2, 3,72 mm.

Os anéis de ajuste são disponíveis em espessuras de 2,80 a 3,90 mm, com aumento progressivo de 0,10 mm. Como

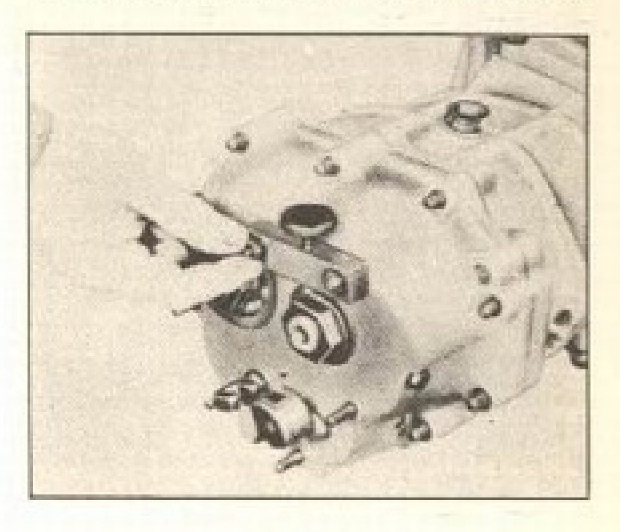


Fig. 23-K

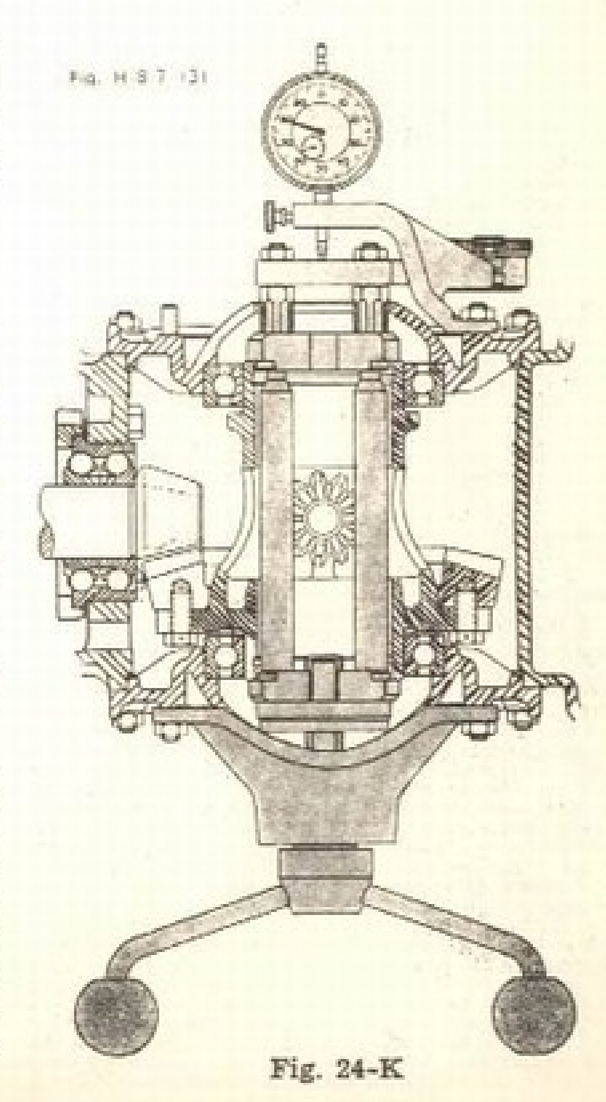


Fig. 24-K

já vimos anteriormente pode-se lançar mão de calços suplementares de 0,25 mm de espessura, com o que se consegue graduações com aproximação de 0,05 mm. A diferença entre o valor calculado e a soma das espessuras dos calços encontrados não pode exceder de 0,03 mm.

10 — Retira-se o suporte do relógio micrométrico, para medida do deslocamento axial do diferencial, retira-se a tampa do lado do diferencial e, com auxílio do fuso do dispositivo, prêso na tampa oposta ao diferencial, pode-se remover o diferencial.

11 — Já na parte final da montagem, coloca-se a árvore primária no lugar e o diferencial, já com os calços de ajuste, cujo lado chanfrado deve ficar voltado para o diferencial.

12 — Verifica-se novamente a folga dos dentes com a coroa em diversas posições, e com auxílio do relógio próprio, ainda montado no lugar. A folga dos dentes deve estar compreendida entre 0,17 a 0,25 mm. A diferença entre as leituras não deve ultrapassar o limite de 0,05 (Fig. 26-K).

13 — Retira-se o suporte do relógio micrométrico, os pinos de tração e as placas do dispositivo.

Regulagem dos garfos

A regulagem correta dos garfos só é possível com o auxílio do dispositivo VW 294 e o processo é o seguinte:

1 — Coloca-se no dispositivo a caixa de mudanças completa, com os calços do pinhão e com a junta da tampa da caixa. Apertam-se 4 porcas da tampa.

2 — Prende-se o flange retentor do rolamento do pinhão com dois parafusos diagonalmente opostos, a torção de 5 kgm. (Fig. 27-K).

3 — Coloca-se a alavanca do dispositivo nas estrias da árvore primária para prendê-la e engrena-se 1.ª ou 2.ª velocidade.

4 — Apertam-se as porcas das árvores primária e do pinhão a torção de 12 kgm desapertam-se as mesmas a seguir e torna-se a apertá-las com 5 kgm.

5 — Monta-se na carcaça a caixa da alavanca seletora dos garfos.



Fig. 25-K

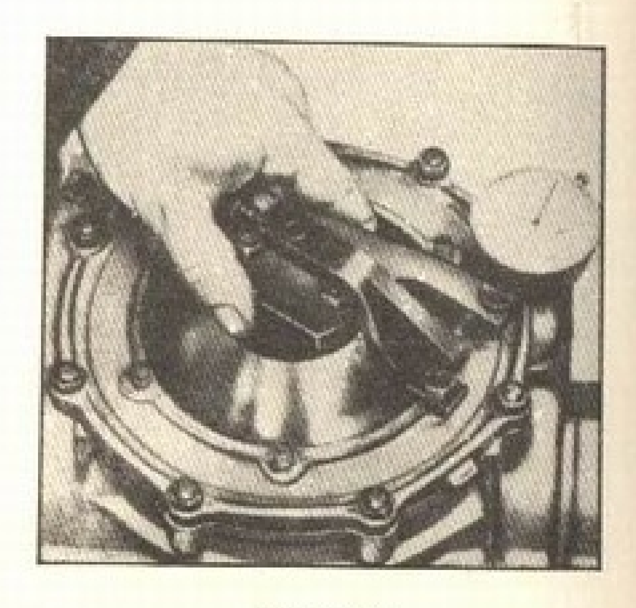


Fig. 26-K

6 — Regulam-se os garfos de 1.ª/2.ª e 3.ª/4.ª velocidades de tal maneira que se movimentem livremente na ranhura da manga de engrenamento, não só quando estiver em ponto morto, como também engrenado na respectiva marcha.

7 — A regulagem do garfo de marcha a marcha-a-ré é feita de tal maneira que, estando engrenada a 2.ª velocidade, a engrenagem corrediça de marcha-a-ré fique entre a manga de

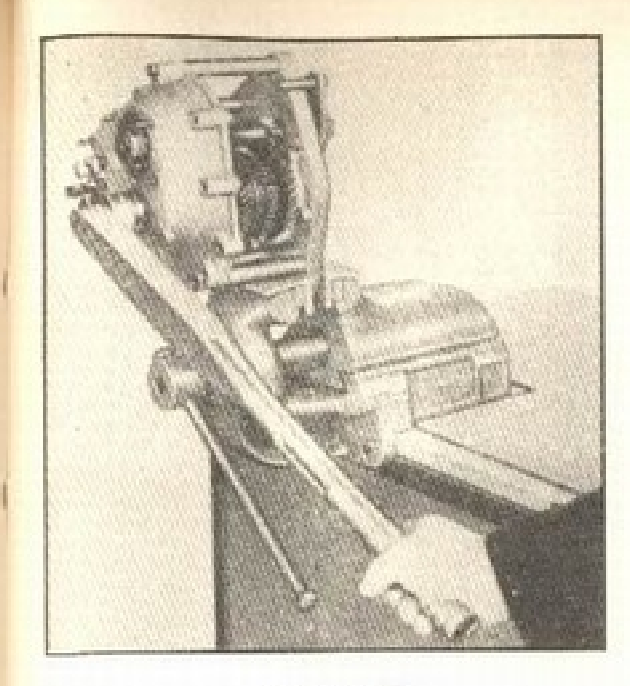
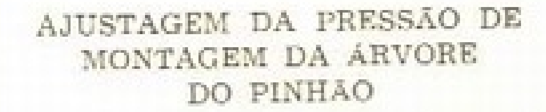


Fig. 27-K

engrenamento e a engrenagem de 2.ª mas com a marcha-a-ré engrenada, ela se engrene completamente na engrenagem da manga de engrenamento de 1.ª e 2.ª velocidades.



AJUSTAGEM DA PRESSÃO DE MONTAGEM DA ÁRVORE DO PINHÃO

A arruela de pressão da árvore do pinhão (33, fig. 5-K) deve ter um curso de 0,17 ± 0,01 mm. O curso excessivo pode ocasionar escape da 2.ª marcha e se muito justo dificulta o movimento interno. O ajuste se faz com auxílio do dispositivo VW 299 para determinar a espessura do calço de ajuste (41, fig. 5-K) e o processo é o seguinte:

Monta-se a árvore do pinhão até a engrenagem de 3.ª velocidade. Verifica-se a folga indicada na fig. 7-K. Coloca-se na árvore a luva do dispositivo apoiando-a no batente da engrenagem da 4.ª velocidade (Fig. 29-K). Acerta-se o relógio para zero e substitui-se o pino de medida por um com 28 mm de comprimento. A ponta do pino encosta na engrenagem. A seguir, coloca-se na base do dispositivo a bucha espaçadora (31, fig. 5-K). Retira-se o dispositivo da ár-

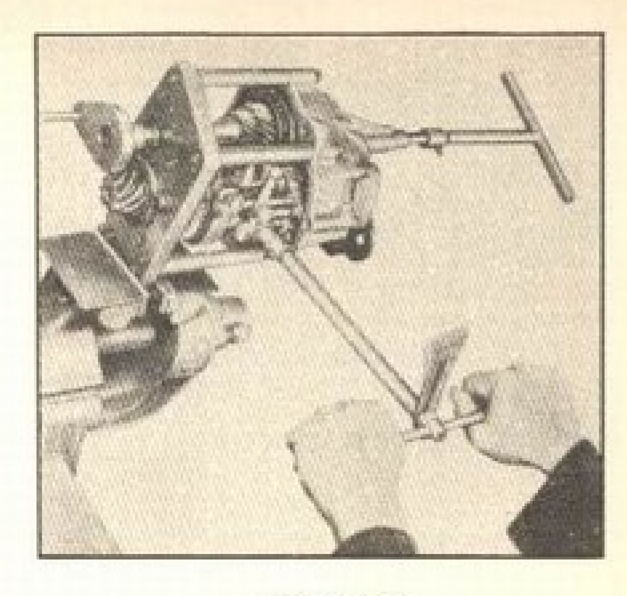


Fig. 28-K

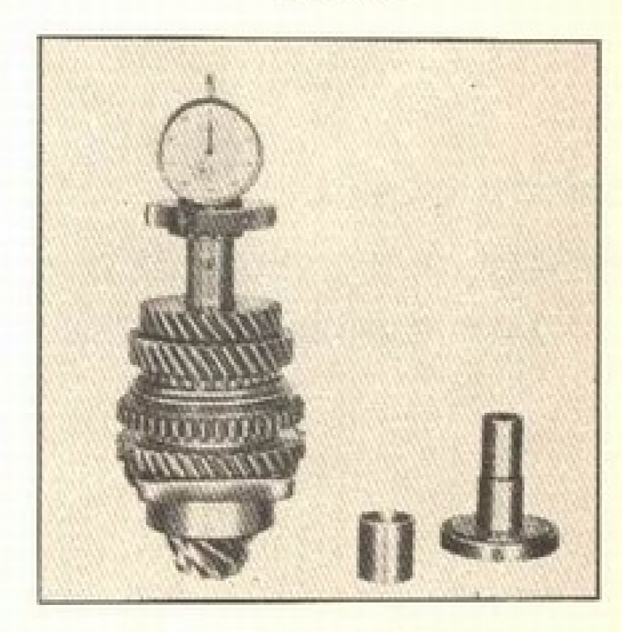


Fig. 29-K

vore e coloca-se o mesmo na base. O ponteiro marcará a diferença entre a distância entre o batente da engrenagem de 4.ª na árvore e a engrenagem de 3.ª e o comprimento da bucha. Essa diferença será ocupada pela arruela de pressão e o calço. (Fig. 30-K).

A espessura da arruela de pressão é de 1,04 mm, mas como deve sofrer um achatamento de 0,17 mm, deve-se considerar a soma dêsses valôres como espessura final. Assim, a espessura do

calço de ajuste sera igual a diferença entre o valor encontrado na medida com o dispositivo e a espessura da arruela de pressão.

Exemplo — Se o relógio acusou uma diferença de 1,80 mm, a espessura do calço será igual a 1,80 — (1,04 + 0,17) o que dá 0,59 mm, ou, aproximando-se, 0,60 mm para a espessura do calço.

Os calços são disponíveis com as espessuras de 0,15 mm, 0,20 mm, 0,25 mm, 0,30 mm, 0,40 mm, 0,60 mm, 0,80 mm, 1,00 mm e 1,20 mm.

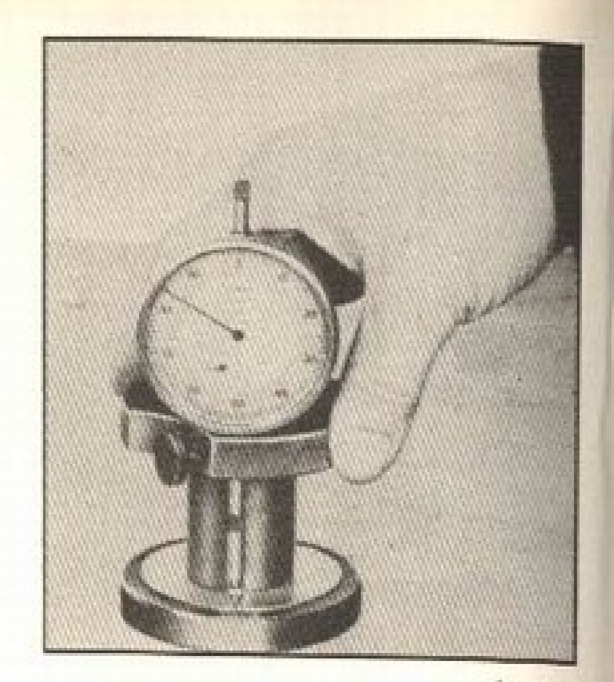


Fig. 30-K

ESPECIFICAÇÕES:

RAZÕES DE DESMULTIPLICAÇÃO

Sedan, Karmann Ghia e Utilitários

M. a ré — 1 : 3,88
1.ª — 1 : 3,80
2.ª — 1 : 2,06
3.ª — 1 : 1,32
4.ª — 1 : 0,89

Empenamento máximo da árvore primária, na altura do rolamento de agulhas da engrenagem de 3.ª velocidade: 0,01 mm.

Folga entre os anéis sincronizadores e as faces das engrenagens de 3.ª e 4.ª velocidades na árvore primária: 1,1 a 0,8 mm. Tolerância: 0,6 mm.

Folga entre as faces das engrenagens de 1.ª e 2.ª na árvore secundária e os anéis sincronizadores: 1,1 a 0,8 mm. Tolerância: 0,60 mm.

Folga entre a engrenagem de 1.ª velocidade e a arruela de encôsto: 0,10 a 0,25 mm.

Folga entre a parte boleada da extremidade chata da semi-árvore e o diâmetro interno da planetária: 0,03 a 0,1 mm. (Fig. 27-J).

Folga entre a parte chata da semi-árvore e os calços de articulação: 0,05 a 0,23 mm.

SUSPENSÃO DIANTEIRA

SUSPENSÃO TRASEIRA

SISTEMA DE DIREÇÃO

SISTEMA DE FREIOS

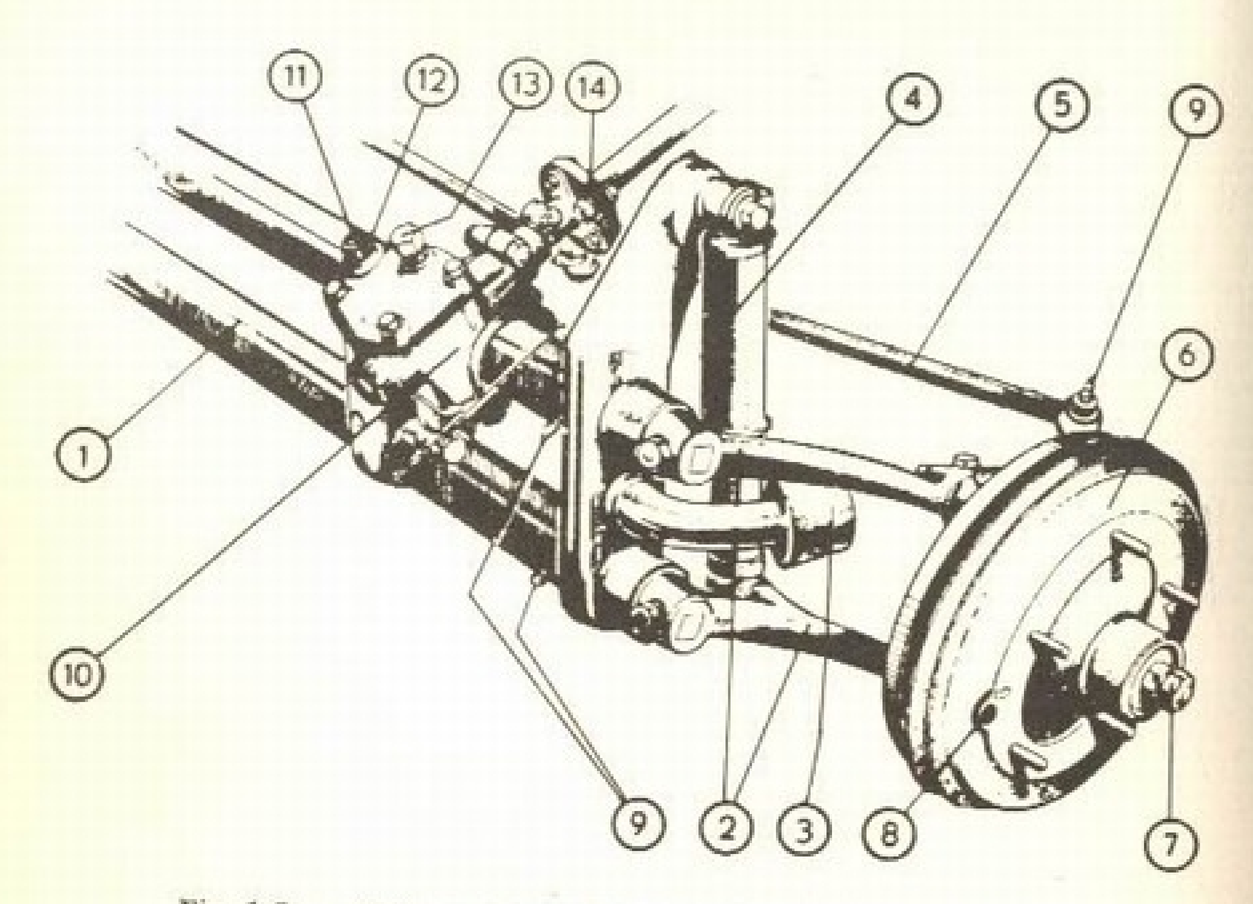


Fig. 1-L — Parte esquerda da suspensão dianteira do sedan

1 — Corpo do eixo dianteiro
2 — Braços da suspensão
3 — Batente de borracha
4 — Amortecedor
5 — Barra de direção esquerda
6 — Tambor do freio
7 — Porca da roda
8 — Furo de inspeção
9 — Ponteira da barra de direção
10 — Caixa de direção
11 — Parafuso de regulagem
12 — Contra-porca
13 — Bujão de abastecimento
14 — Acoplamento de borracha

A ilustração acima mostra a suspensão dos modelos alemães antigos. A estrutura básica se conserva até hoje, mas foram introduzidas modificações em seus elementos. As suspensões modernas, do sedan e da Kombi estão ilustradas pelas figuras 2 e 3-L.

SUSPENSÃO DIANTEIRA

(Sedan – Karmann Ghia – Utilitários)

A suspensão dianteira de todos os veículos Volkswagen é do tipo de feixes de torção transversais, laminados, e apresenta pequenas diferenças de ordem construtiva entre os sedans e os utilitários, no formato da ponta do eixo (manga de eixo) no número de lâminas dos feixes e em seu comprimento e em detalhes de fixação a estrutura do chassis.

As figs. 1, 2 e 3-L, mostram detalhadamente a suspensão dianteira sob vários ângulos e aspectos. Como se vê, existem dois feixes de torção. um superior e outro inferior, encerradas em dois tubos paralelos, (figs. 2 e 3-L). As extremidades dos feixes de torção se prendem aos braços da suspensão (fig. 1-L) um direito e outro esquerdo, aos quais se prendem os suportes das pontas de eixos. Os feixes, internamente, se encaixam em retentores fixos a parte média dos tubos, os quais impedem que os mesmos girem. Os braços da suspensão se apoiam em buchas de fibra (8, fig. 2-L).

Os amortecedores, um de cada lado (4, fig. 1-L) são do tipo telescópico, de dupla ação e se colocam entre os braços inferiores da suspensão e a parte superior dos suportes dos tubos.

Nos sedans, tôda a suspensão é prêsa a estrutura do chassis por 4 parafusos (6, fig. 2-L), pela parte da frente, enquanto nos utilitários êsses parafusos são em número de 8, (6, fig 3-L), 4 para cada lado.

MANUTENÇÃO.

O cuidado essencial é a lubrificação periódica das articulações providas de graxeiras a cada 1.250 km ou a menores intervalos se o veículo trafegar continuamente em estradas poeirentas. Eventualmente substituem-se as borrachinhas dos amortecedores, e também êsses últimos, quando sua ação se mostrar deficiente, ou seja, quando o carro continuar oscilando muito depois de passar sôbre as ondulações da estrada. A intervalos de 25.000 km lubrificam-se os rolamentos das rodas, para

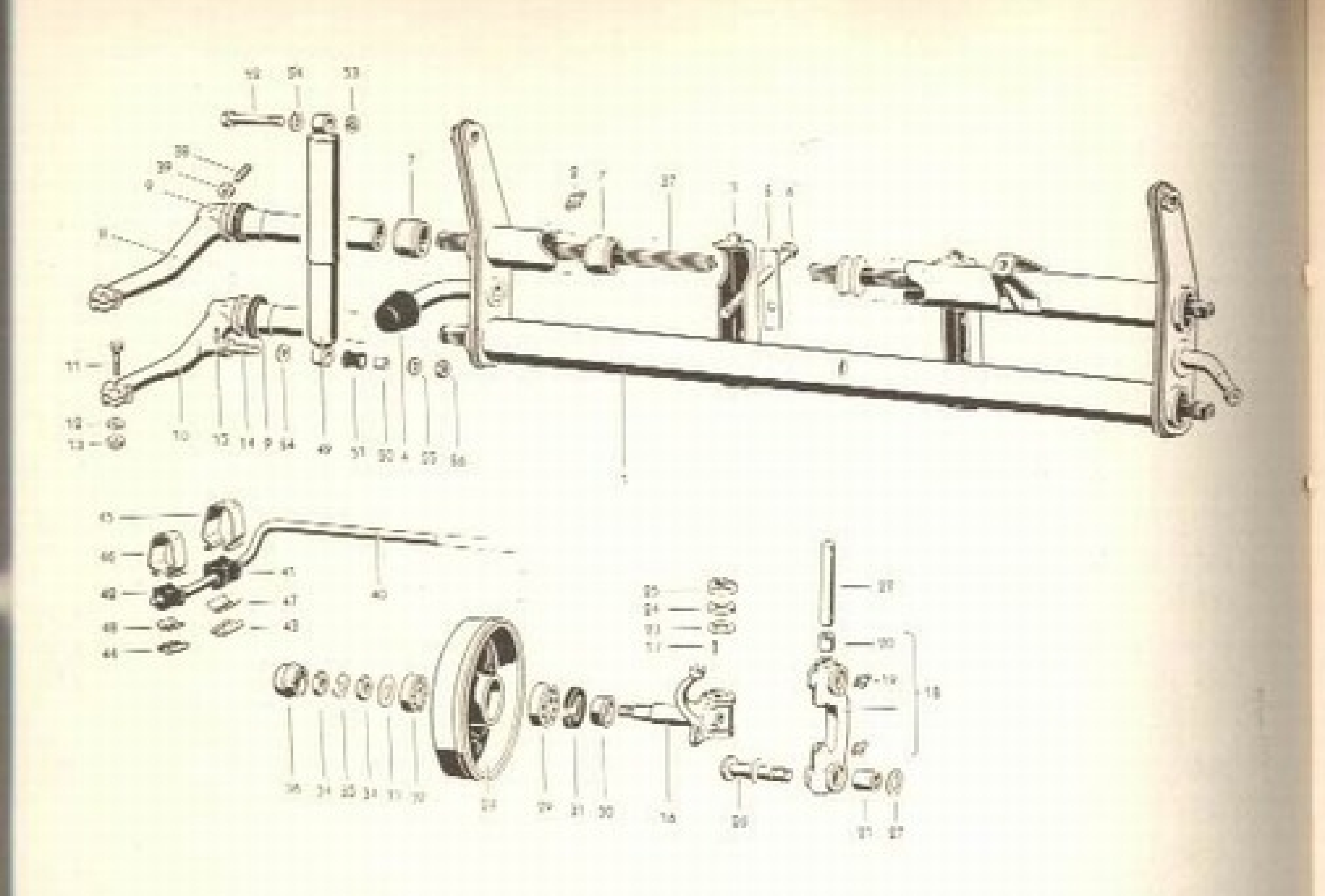


Fig. 2-L — Suspensão dianteira do sedan e do Karmann Ghia

1 — Corpo do eixo dianteiro
2 — Graxeira
3 — Guia para a carroceria
4 — Batente de borracha
5 — Chapa travadora do parafuso
6 — Parafuso sextavado
7 — Bucha de fibra do braço da suspensão
8 — Braço oscilante da suspensão (superior)
9 — Anel de borracha do braço oscilante
0 — Braço da suspensão inferior
1 — Parafuso sextavado
2 — Arruela de pressão
3 — Porca sextavada
4 — Prisioneiro do braço da suspensão
5 — Pino cilíndrico
6 — Ponta do eixo (esquerda)
7 — Pino cilíndrico
8 — Suporte da ponta do eixo
19 — Graxeira
20 — Bucha do pino mestre
21 — Rolamento de agulhas do pino da suspensão
22 — Pino mestre da direção
23 e 24 — Arruelas de pressão
25 — Capa de proteção do pino mestre
26 — Pino da suspensão
27 — Arruela de regulagem do pino da suspensão
28 — Tambor de freio dianteiro
29 — Rolamento interno da roda dianteira
30 — Bucha (anel) espaçadora do rolamento interno
31 — Anel de vedação da roda dianteira
32 — Rolamento externo da roda dianteira
33 — Arruela de pressão
34 — Porcas sextavadas da roda (porca e contra-porca)
35 — Arruela de trava

o que os mesmos devem ser retirados, limpos e reengraxados com graxa para rolamentos. O ajuste dos pinos dos suportes das pontas do eixo (mangas de eixo) será explicado adiante.

SERVIÇOS MECÂNICOS

A suspensão requer poucos serviços mecânicos, pois é leve, resistente, e com poucas peças sujeitas a desgastes. Eventualmente, regulam-se os pinos de fixação do suporte da ponta de eixo, o que está descrito no capítulo "Sistema de Direção". Pode ocorrer a necessidade de substituição de uma ou mais buchas de fibra que suportam os braços da suspensão, o que se descreve a seguir:

Suspende-se o carro em cavaletes, retiram-se as rodas, pratos do freio, pontas do eixo e suportes das pontas do eixo e os amortecedores.

Retiram-se os braços da suspensão, destorcendo-se os parafusos (38, fig. 2-L) que os prendem a barra de torção.

Basta então que se retirem as porcas e os parafusos de ancoragem do feixe de torção ao suporte central e puxa-se o feixe.

Retiram-se as graxeiras da bucha de fibra e, com auxílio de um extrator próprio, VW 638, retira-se a bucha de fibra externa (8, fig. 3-L) e a interna.

Limpam-se os tubos e colocam-se as buchas novas com auxílio de um tubo com diâmetro externo igual ao diâmetro externo da bucha (VW 273 a/b.). Nessa colocação, observe-se que a ranhura de lubrificação da bucha esteja voltada para a graxeira. A folga entre os braços da suspensão e as buchas de fibra deve ser de 0,20 a 0,27 mm. Se fôr preciso mandrilar as buchas, usa-se o mandril VW 274 a/b.

Retirada da suspensão — É êsse um serviço pouco comum, mas se preciso, deve ser feito na seguinte ordem:

---

36 — Tampa do tambor esquerdo
37 — Feixe de torção
38 — Parafuso para fixação do feixe de torção
39 — Contra-porca
40 — Estabilizador
41 e 42 — Mancais de borracha do estabilizador
43 — Prezilha da braçadeira grande
44 — Prezilha da braçadeira pequena
45 — Braçadeira grande
46 — Braçadeira pequena
47 — Chapa intermediária grande
48 — Chapa intermediária pequena
49 — Amortecedor
50 — Tubo para a bucha de borracha
51 — Buchas de borracha
52 — Parafuso do amortecedor
53 e 54 — Arruelas dentadas
55 — Porca sextavada
56 — Arruela

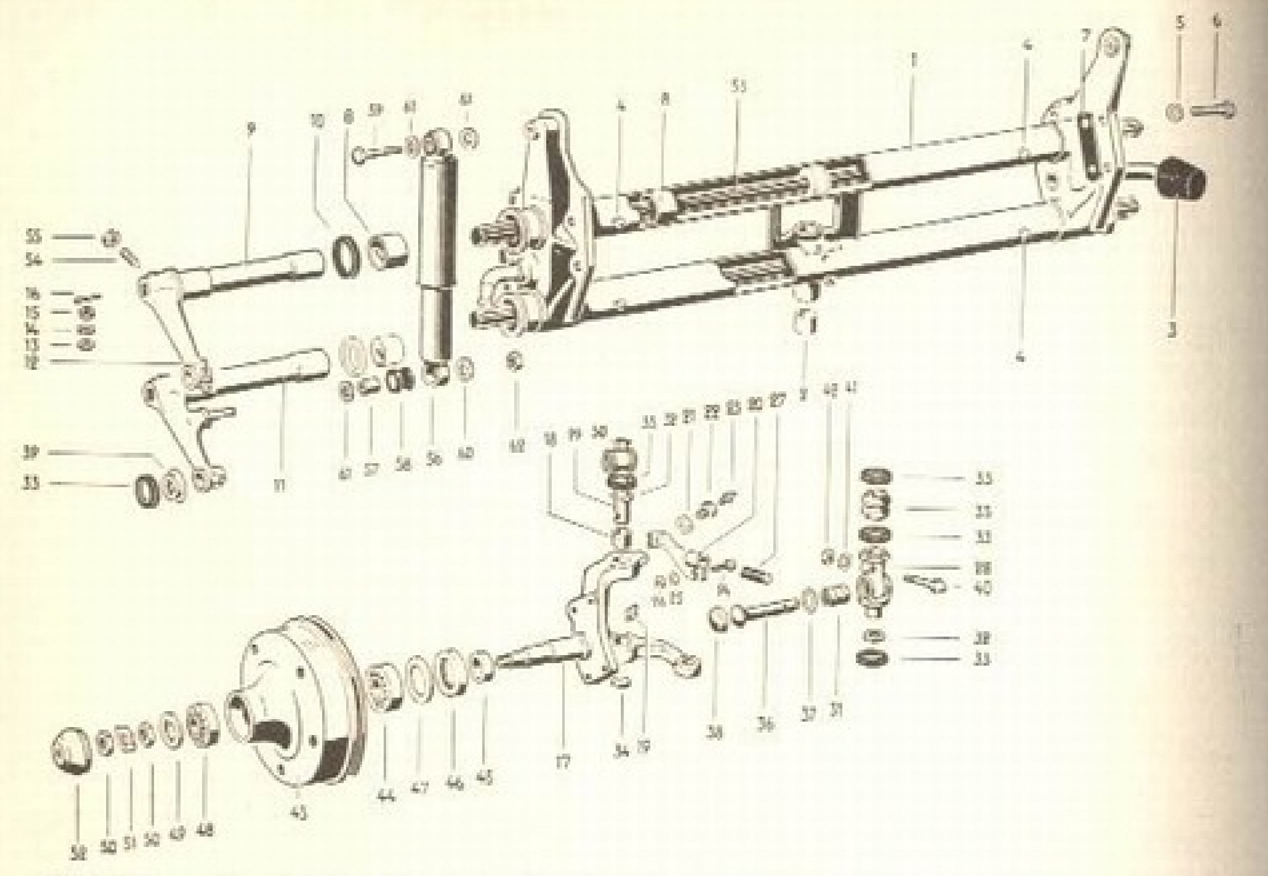


Fig. 3-L — Suspensão dianteira da Kombi. No modêlo "1500" as buchas de fibra externas foram substituídas por rolamentos de agulha e foi acrescentado um estabilizador que não aparece na ilustração acima.

1 — Corpo da suspensão dianteira
2 — Bucha do eixo da alavanca de direção
3 — Batente de borracha
4 — Graxeiras
5 — Arruela trava
6 — Parafuso sextavado
7 — Chapa compensadora
8 — Bucha de fibra do braço da suspensão
9 — Braço da suspensão (inferior)
10 — Anel de borracha do braço oscilante
11 — Braço da suspensão (inferior)
12 — Parafuso sextavado
13 — Arruela
14 — Arruela de pressão
15 — Porca sextavada
16 — Contra-pino
17 — Ponta do eixo (manga de eixo)
18 — Bucha do pino mestre
19 — Graxeira
20 — Braçadeira esquerda do tubo flexível do freio
21 — Arruela de pressão
22 — Peça intermediária
23 — Graxeira
24 — Parafuso cilíndrico
25 — Arruela de pressão
26 — Porca sextavada
27 — Bucha para o tubo flexível do freio
28 — Pino mestre inferior
29 — Pino mestre superior
30 — Graxeira
31 — Rolamento de agulhas
32 — Arruela de encôsto
33 — Anel de borracha vedador do pino mestre
34 — Arruela de vedação do pino mestre
35 — Espaçador do pino mestre
36 — Pino da suspensão
37 — Arruela de regulagem
38 — Capa de proteção do pino da suspensão
39 — Arruela protetora do anel vedador
40 — Parafuso de união dos pinos mestres
41 — Arruela de pressão
42 — Porca sextavada
43 — Tambor do freio
44 — Rolamento interno
45 — Bucha espaçadora interna
46 — Anel de vedação
47 — Anel espaçador
48 — Rolamento externo
49 — Arruela de pressão do rolamento externo

SEDAN

Suspende-se o carro sôbre cavaletes.

Retiram-se as rodas dianteiras, desligam-se as tubulações do freio hidráulico, o cabo do velocímetro em sua ligação com a roda, e a barra direita da direção. Usar o saca-ponteiras VW 266 h.

Desliga-se o acoplamento de borracha da coluna de direção.

Retiram-se os dois parafusos M-10 de fixação do eixo dianteiro a carroçaria.

Retiram-se os 4 parafusos que prendem os tubos da suspensão ao chassi, tendo um macaco de carrinho suportando a suspensão.

A remontagem se faz em sentido inverso.

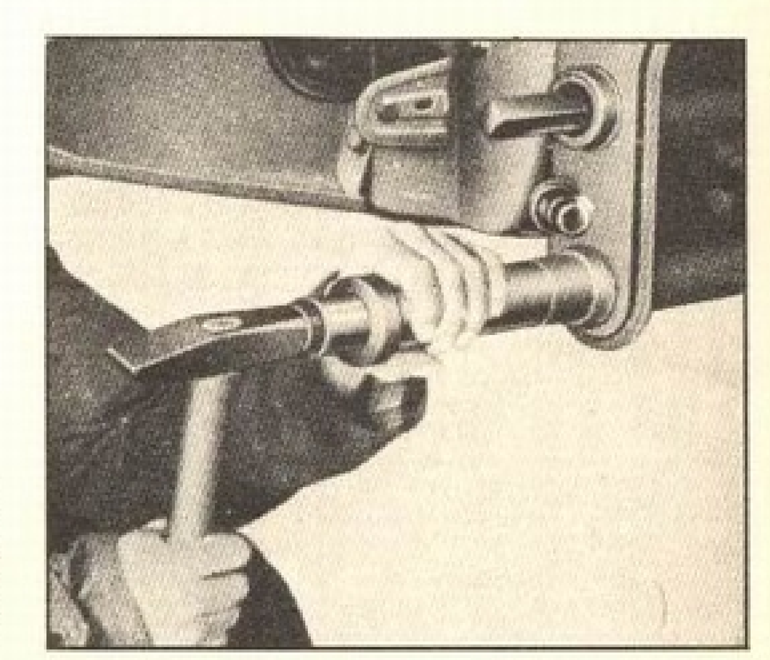


Fig. 4-L — Modo de se colocar a bucha de fibra interna com a ferramenta VW 273 a para o sedan e Karmann Ghia e VW 273 b para os utilitários.

---

50 — Porca sextavada do cubo da roda
51 — Arruela ou chapa de travamento
52 — Tampa do tambor de freio
53 — Feixe de torção
54 — Parafuso de fixação do feixe de torção
55 — Contra porca do parafuso
56 — Amortecedor
57 — Tubo para a bucha de borracha
58 — Bucha de borracha
59 — Parafuso do amortecedor
60 — 61 — Arruelas
62 — Porca sextavada

Suspende-se o carro em cavaletes, no carrinho próprio ou em macacos.

Retiram-se as rodas e desligam-se as tubulações do freio hidráulico, e o cabo do velocímetro. Retira-se a chapa de proteção em baixo dos pedais.

As extremidades dos tubos de freios devem ser obturadas com pedacinhos de madeira, a fim de evitar a penetração de sujidade.

Desliga-se a haste de comando da caixa de mudanças em sua ligação com a alavanca, assim como o cabo de comando da embreagem.

Desligam-se as barras de direção, o amortecedor de direção e a alavanca de direção.

Antes de se retirarem todos os parafusos que prendem a suspensão a estrutura do chassi, deve-se colocar embaixo da mesma, para sustentá-la, um macaco de carrinho (4 parafusos de cada lado).

Naturalmente, depois de feitas as substituições necessárias, procede-se a remontagem em sentido inverso e faz-se a "sangria" nos freios.

Se se verificar que existe um certo espaço entre as faces de contacto dos suportes dos tubos e as faces de contacto das longarinas, êsse espaço deverá ser preenchido por fôlhas de compensação, disponíveis nas espessuras de 0,5 e 1,00 mm. Não se deve apertar os parafusos de fixação para eliminar êsse espaço, pois ocorrerá empenamento dos suportes. (Essas chapas são designadas pelo n.º 7, fig. 3-L).

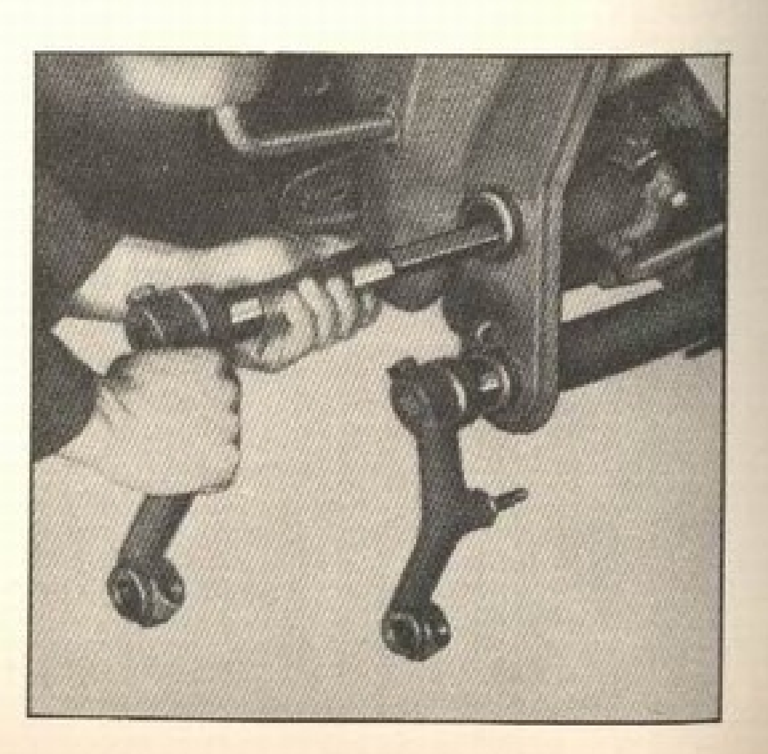


Fig. 5-L — Modo de se retirar uma barra de torção. A reposição se faz do mesmo modo.

SUSPENSÃO TRASEIRA
(Sedan – Karmann Ghia – Utilitários)

As diferenças entre as suspensoes traseiras dos sedans e utilitários são mínimas e se resumem em certos detalhes de medidas, de modo que estudaremos as suspensões em conjunto, citando as diferenças quando necessárias.

A suspensão é do tipo de barras de torção, uma para cada roda, do tipo tubular, fixas por ranhuras a estrutura central do chassis e as placas da suspensão, como se vê detalhadamente na fig. 1-M que mostra a suspensão desmontada por completo. A placa (35) suporta em uma extremidade a carcaça do rolamento da roda (10, fig. 1-M) e na outra fixa-se a barra de torção (34). Nos utilitários, que possuem uma caixa de redução nas rodas traseiras, a placa da suspensão ("facão") se prende a carcaça da caixa de redução.

Os serviços mecânicos relativos aos cubos das rodas, rolamentos e semi-árvores estão descritos no capítulo que trata da caixa de mudanças e diferencial.

Remoção de uma barra de torção

1 — Coloca-se o carro sôbre cavaletes, soltando prèviamente os parafusos da roda traseira correspondente, que será depois retirada.

2 — Soltam-se os cabos do freio de estacionamento de sua alavanca.

3 — Com uma talhadeira (bedame) marcar a posição do braço da suspensão em relação ao flange de apoio da semi-árvore (10 fig. 1-M).

4 — Retirar o parafuso inferior do amortecedor.

5 — Retirar os parafusos de fixação da placa da suspensão ao flange da semi-árvore no sedan e a caixa de redução nos utilitários.

6 — Retirar os parafusos da tampa do mancal do braço da suspensão (4), fig. 1-M) e retirar a tampa (38, 39).

7 — Pode-se então retirar o braço da suspensão e os dois anéis (coxins) de borracha do mancal.

8 — Para se retirar a barra, deve-se retirar 5 ou 6 parafusos de fixação da parte dianteira do paralama, puxar o paralama um pouco para traz quando então pode-se remover a barra. (No Karmann Ghia há uma abertura para êsse fim. Se a barra estiver partida, a parte quebrada interna só poderá ser retirada, removendo-se também a outra barra de torção e expulsando o pedaço batendo no mesmo pelo outro lado.

Nota importante — Na fábrica as barras recebem torção inicial, de modo que não devem ser trocadas. Por isso, são marcadas com uma seta indicadora do sentido de rotação.

Instalação

1 — Lubrifica-se com graxa grafitada a parte estriada.

2 — Levanta-se o braço da suspensão com o dispositivo VW até que sua borda inferior fique mais alta que o batente inferior da sede do braço. Comprime-se o braço com auxílio da ferramenta VW 656 até o batente respectivo. (V. "Regulagem da inclinação das placas da suspensão traseira", a seguir.

3— Colocam-se os parafusos de fixação da barra ao flange da semi-árvore ou a carcaça da caixa de redução dos utilitários.

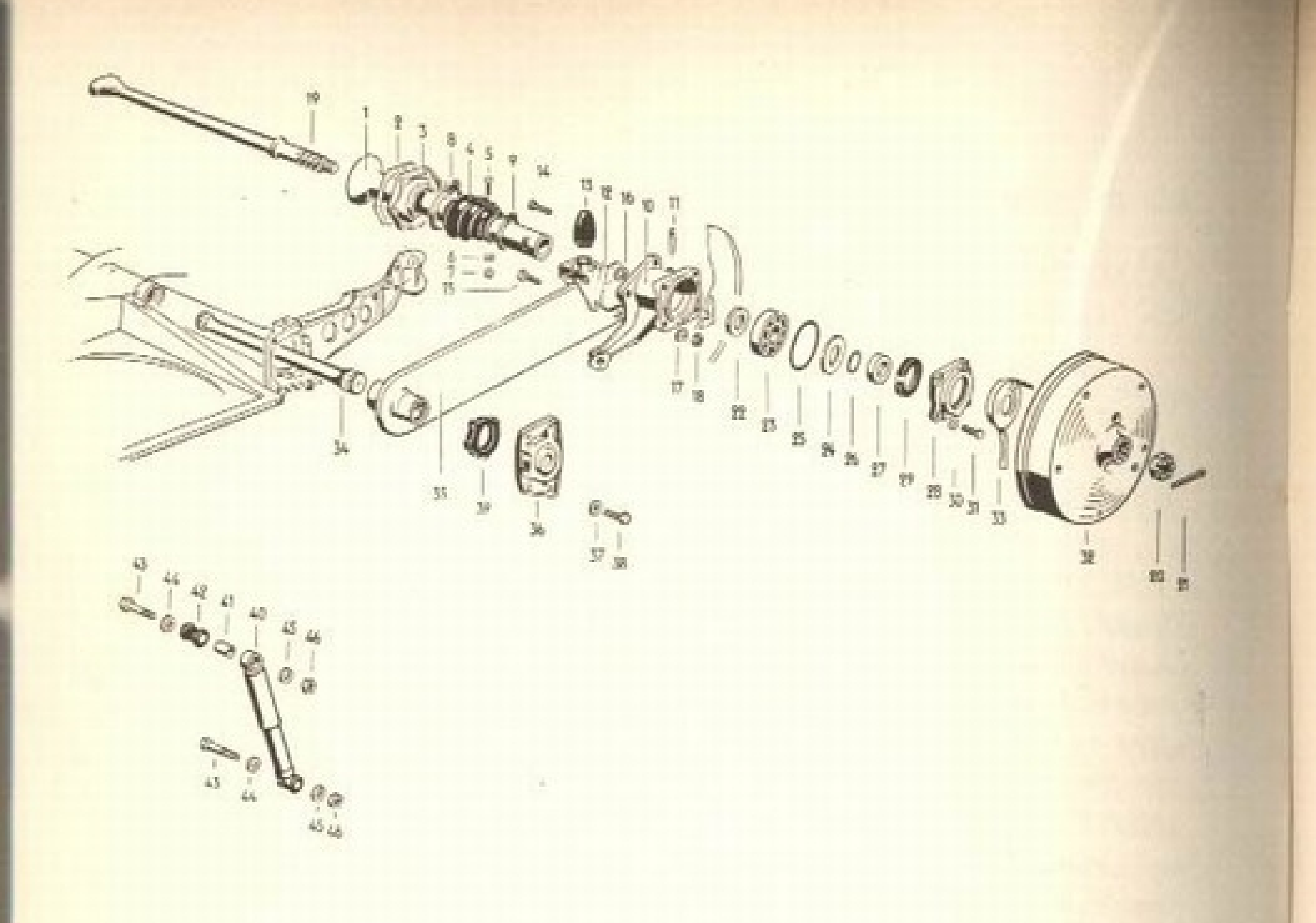


Fig. 1-M — Suspensão traseira do sedan e do Karmann Ghia

1 — Tubo da semi-árvore (trombeta)
2 — Junta da tampa da semi-árvore
3 — Flange sextavado
4 — Coifa
5 — Parafuso da coifa
6 — Arruela de pressão
7 — Porca sextavada
8 — 9 — Braçadeiras
10 — Flange de apoio da semi-árvore
11 — Pino de ajustagem do flange
12 — Suporte do batente
13 — Batente de borracha
14-15 — Parafusos sextavados (de fixação da placa da suspensão ao flange de apoio da semi-árvore
16 — Arruela de pressão
17 — Arruela
18 — Porca sextavada
19 — Semi-árvore
20 — Porca do cubo da roda
21 — Contra-pino
22 — Espaçador interno
23 — Rolamento da roda traseira
24 — Arruela intermediária
25 — Junta de borracha
26 — Junta da tampa do rolamento
27 — Espaçador externo
28 — Tampa da carcaça do rolamento
29 — Anel de vedação
31 — Parafuso sextavado
32 — Tambor da roda
33 — Deflector de óleo
34 — Barra de torção
35 — Braço da suspensão ("facão"
36 — Tampa do cubo da barra de torção
37 — Arruela de pressão
38 — Parafuso sextavado
39 — Calço de borracha
40 — Amortecedor

Regulagem da inclinação das placas da suspensão traseira. — A posição correta das placas é imprescindível para que o veículo se mantenha ao nível certo e para que o molejo atue uniformemente.

O posicionamento da placa é corrigido estando o carro em perfeita posição horizontal, o que se verifica com auxílio de um nível (VW 245 a), colocado sôbre o tunel, nos sedans ou sôbre as longarinas do chassi, nos utilitários.

Coloca-se no lugar a barra de torção, tendo suas estrias encaixadas nas estrias do suporte na parte central do chassi. Coloca-se a seguir a placa na posição que se parece mais próxima da definitiva e livre de qualquer esfôrço. Mede-se o ângulo que a parte superior da placa faz com o horizontal. Evidentemente, essa medida exige uma ferramenta especial, no caso o nível VW 245 a. Êsse ângulo deve ser de 12º mais ou menos 30, para os sedans com chassi a partir do n.º 1-0397023, ainda de fabricação alemã. Nos modelos ainda mais antigos, o ângulo é de 8º mais ou menos 30º (inexistentes no Brasil). Nos modelos nacionais o ângulo é de 16º 30' mais ou menos 50' para os sedans.

Se a primeira tentativa não logrou êxito na colocação perfeita da placa, servirá de ponto de referência e se deve aumentar ou diminuir o ângulo. Essa posição ideal pode ser atingida com uma variação de 50 em 50', devido ao seguinte artifício: a extremidade estriada interna da barra de torção compreende 40 estrias, e como a circunferência tem 360º, cada estria corresponde a um ângulo de 9º. Portánto, fazendo-se girar a barra de estria em estria, obtém-se uma variação de 9º. Por outro lado, a extremidade externa da barra tem 44 estrias, cada uma correspondendo a ângulo de 8º10'. Assim, se, girando-se a barra de torção em seu encaixe central por uma estria a variação de 9º fôr muito grande, gira-se a placa em sentido contrário para corrigir o excesso.

Nos utilitários, o ângulo da placa com a horizontal é de 20º mais ou menos 30º para os chassi a partir do n.º 20-117902 ainda de fabricação alemã e também nos modelos nacionais, com as excessões que se mencionam adiante. Nos modelos alemães anteriores, o ângulo é de 4º mais ou menos 30'.

---

41 — Tubo para a bucha de borracha
42 — Bucha de borracha
43 — Parafuso do amortecedor
44 — Arruela
45 — Arruela de pressão
46 — Porca sextavada

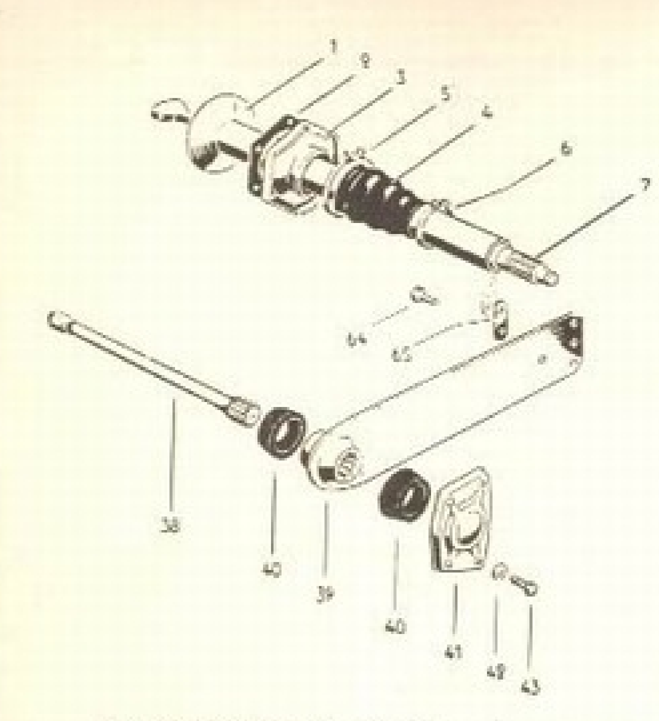


Fig. 2-M — Parte da suspensão traseira dos utilitários. (V. restante à pág. 114).

1 — Trombeta
2 — Junta
3 — Tampa da trombeta
4 — Coifa
5 — 6 — Braçadeiras
7 — Semi-árvore
38 — Barra de torção
39 — Placa da suspensão
40 — Calços de borracha
41 — Tampa do cubo
42 — Arruela
43 — 64 — Parafusos sextavados
65 — Chapa compensadora

A regulagem é semelhante, mas a extremidade interna da barra tem 44 estrias e a externa 48, de modo que pode-se regular o ângulo da placa com uma variação de 40 em 40' no mínimo. A tolerância da diferença entre os dois lados é de 30'.

Na remontagem da suspensão, em todos os modelos, procede-se de modo inverso ao da montagem.

Convergência das rodas traseiras. — A convergência das rodas traseiras é negativa, isto é, as rodas são mais fechadas atrás do que na frente 15', mais ou menos 15'. A diferença máxima de um lado para o outro é de 25'.

Queda das rodas. — As rodas traseiras também tem um certo ângulo da queda (cambagem), que é variável conforme os modelos, como se segue:

Sedan. — Ângulo de queda de 3° mais ou menos 30, com a placa da suspensão regulada com o ângulo de 16°30 mais ou menos 50'.

Kombi. — Ângulo de queda de 4°30' mais ou menos 30' para o ângulo da placa de 20° mais ou menos 30'. Exeções:

Ambulância:

Ângulo da placa: 18°40' mais ou menos 20'.
Ângulo de queda: 1°50' mais ou menos 20'.

Bombeiros e Rádio Patrulha:

Ângulo da placa: 21°30' mais ou menos 20'.
Ângulo de queda: 4°30' mais ou menos 20'.

IMPORTANTE — Medidas e regulagens feitas com o veículo descarregado e em terreno plano e nivelado.

SISTEMA DE DIREÇÃO

(Sedan e Karmann Ghia)

O sistema se compõe das partes convencionais: volante, árvore de direção encerrada no tubo da direção, caixa de direção, braço da direção e duas barras de direção, uma para cada roda. A partir dos modelos 1963, o sistema possui um amortecedor de direção (Figs. 1 e 2-N).

A árvore de direção tem a particularidade de ser dividida em duas seções, ligadas por uma junta flexível, (14, Fig. 1-L) também chamada junta de articulação, acoplamento ou junta elástica, constituída essencialmente de um disco de material flexível (33, Fig. 1-N), intercalado entre dois flanges (27 e 28), ligados por farafusos.

A caixa de direção é do tipo de sem-fim e setor dentado até 1963 (Fig. 1-N) e sem-fim e rolete a partir de 1964 (Fig. 2-N).

Manutenção. — Naturalmente, a lubrificação periódica das articulações do sistema e a conservação do nível de óleo da caixa são condições essenciais à conservação. Na caixa de direção deve-se usar ùnicamente óleo para engrenagens SAE 90. Em nenhuma hipótese usa-se graxa na caixa de direção. Eventualmente, examinam-se as porcas e parafusos e corrige-se a folga axial da caixa.

Regulagem da caixa de direção 1952-63 — V. legenda fig. 3-N.
Regulagem da caixa de direção 1964 em diante: — Pág. 187.

Substituição das ponteiras. — As ponteiras podem ser substituídas separadamente menos na barra menor do tipo antigo, cujas ponteiras não são ajustáveis. A retirada das barras se faz com auxílio do saca ponteiras VW 226h, nunca com pancadas, como de hábito.

A fim de não se alterar a convergência das rodas, deve-se medir cuidadosamente o comprimento das barras com as ponteiras antes de retira-las e obedecer a êsse comprimento na colocação das ponteiras novas. Nos modelos até 1962, êsse cuidado só diz respeito a barra maior As barras empenadas devem ser substituídas. Verifica-se depois a convergência das rodas.

Remoção e instalação da árvore da direção — (Referências a fig. 1-N). — Retira-se a braçadeira (42) e desliga-se o fio "massa" da buzi-

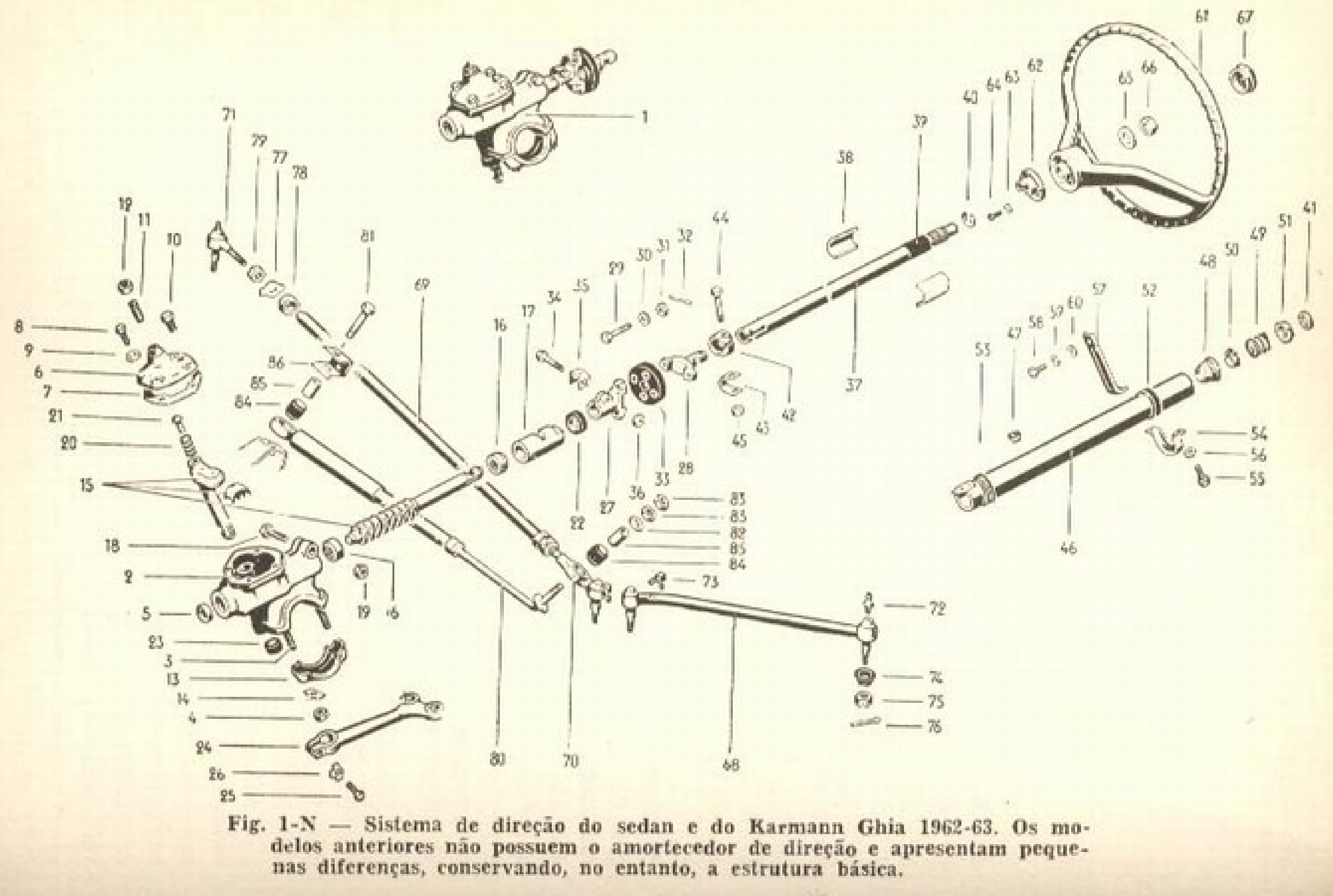


Fig. 1-N — Sistema de direção do sedan e do Karmann Ghia 1962-63. Os modelos anteriores não possuem o amortecedor de direção e apresentam pequenas diferenças, conservando, no entanto, a estrutura básica.

1 — Caixa de direção montada
2 — Carcaça da caixa de direção
3 — Parafuso estôjo (prisioneiro)
4 — Porca sextavada
5 — Tampa inferior da carcaça
6 — Tampa da carcaça de direção
7 — Junta da tampa
8 — Parafuso sextavado
9 — Arruela de pressão
10 — Bujão de abastecimento do óleo
11 — Parafuso de regulagem
12 — Contra-porca da regulagem
13 — Braçadeira de fixação da caixa de direção
14 — Placa de travamento
15 — Jôgo do setor e sem-fim
16 — Rolamentos do sem-fim
17 — Bucha de regulagem do sem-fim
18 — Parafuso sextavado
19 — Porca sextavada
20 — Mola de pressão do eixo do setor
21 — Pino da mola de pressão
22 — Anel vedador da bucha de regulagem
23 — Retentor do eixo do setor
24 — Braço da direção
25 — Parafuso sextavado
26 — Chapa de travamento
27 — Flange inferior da coluna de direção
28 — Flange superior da coluna de direção
29 — Parafuso sextavado
30 — Arruela de pressão
31 — Porca sextavada
32 — Contra-pino
33 — Disco de articulação
34 — Parafuso do flange inferior da coluna
35 — Chapa de travamento do flange
36 — Porca sextavada
37 — Coluna da direção
38 — Casquilho fixador da coluna
39 — Bucha isolante da coluna
40 — Arruela de pressão da coluna
41 — Arruela isolante
42 — Braçadeira da coluna
43 — Chapa de travamento
44 — Porca sextavada
46 — Tubo da coluna de direção
47 — Bujão de borracha
48 — Rolamento superior da coluna
49 — Mola da coluna de direção
50 — Prato de apoio da mola
51 — Arruela
52 — Colar de borracha superior do tubo
53 — Colar de borracha inferior do tubo
54 — Braçadeira do tubo de direção
55 — Parafuso sextavado
56 — Arruela
57 — Suporte do tubo de direção
58 — Parafuso sextavado
59 — Arruela de pressão
60 — Arruela
61 — Volante
62 — Anel de reacionamento
63 — Arruela isolante do anel de reacionamento
64 — Parafuso de comando
65 — Arruela de pressão
66 — Porca sextavada
67 — Botão da buzina
68 — Barra de direção esquerda
69 — Barra de direção direita
70 — Terminal com ponteira da barra de direção com rosca esquerda
71 — Ponteira direita da barra de direção direita
72 — 73 — Graxeiras
74 — Coifa de proteção
75 — Porca de castelo da ponteira
76 — Contra pino
77 — Arruela de travamento
78 — Anel cônico
79 — Porca sextavada
80 — Amortecedor de direção
81 — Parafuso sextavado
82 — Arruela
83 — Porcas sextavadas.
84 — Bucha de borracha do amortecedor de direção
85 — Tubo de metal para a bucha
86 — Chapa de travamento

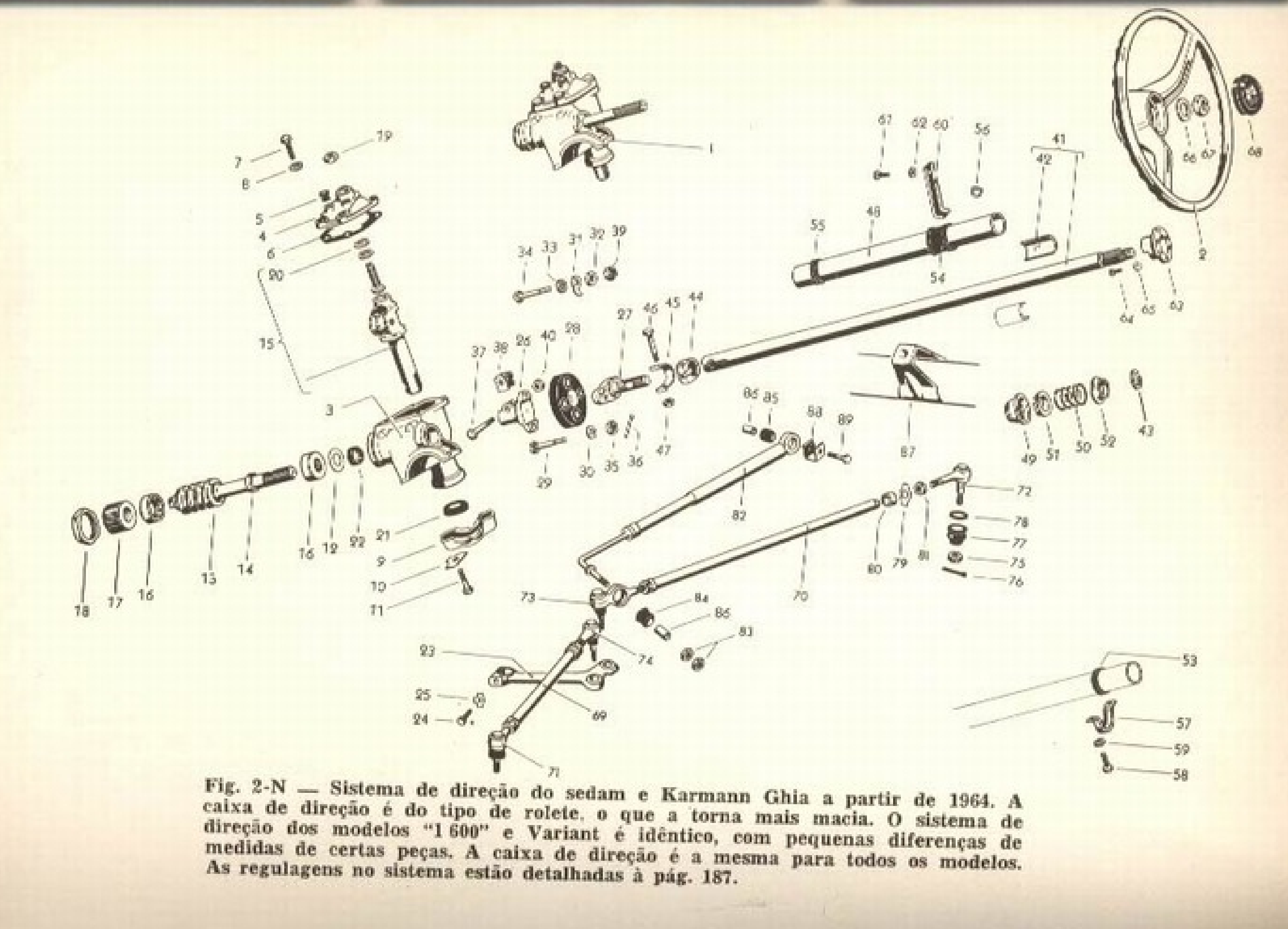


Fig. 2-N — Sistema de direção do sedam e Karmann Ghia a partir de 1964. A caixa de direção é do tipo de rolete, o que a torna mais macia. O sistema de direção dos modelos "1 600" e Variant é idêntico, com pequenas diferenças de medidas de certas peças. A caixa de direção é a mesma para todos os modelos. As regulagens no sistema estão detalhadas à pág. 187.

1 — Caixa de direção montada
2 — Volante da direção
3 — Carcaça da caixa de direção
4 — Tampa da caixa de direção
5 — Tampão obturador da tampa da carcaça
6 — Junta da tampa
7 — Parafuso da tampa
8 — Arruela
9 — Braçadeira de fixação da caixa de direção
10 — Chapa de travamento
11 — Parafuso sextavado
12 — Arruela compensadora
13 — Árvore do sem-fim
14 — Anel de marcação da montagem
15 — Árvore do rolete com parafuso de regulagem
16 — Rolamentos do sem-fim
17 — Regulador do sem-fim
18 — Contraporca
21,22 — Anéis de vedação
23 — Braço da direção
24 — Parafuso sextavado
25 — Chapa de travamento
26 — Flange inferior da coluna de direção
27 — Flange superior da coluna da direção
28 — Disco de articulação
29 — Parafuso sextavado
30 — Arruela
36 — Borne de encaixe do chicote de massa
32 — Arruela
33 — Arruela de segurança
34 — Parafuso sextavado
35 — Porca de castelo
36 — Contrapino
37 — Parafuso sextavado
38 — Chapa de travamento
39 — Porca sextavada
40 — Porca sextavada
41 — Árvore da direção
42 — Casquilho da coluna
43 — Anel de retenção da árvore de direção
44 — Braçadeira da árvore de direção
45 — Chapa de travamento
46 — Parafuso sextavado
47 — Porca sextavada
48 — Tubo da coluna
49 — Rolamento da árvore de direção
50 — Mola da árvore
51 — Prato da mola
52 — Arruela
53 — Calço de borracha
54 — Calço de borracha do tubo (superior)
55 — Calço de borracha do tubo (inferior)
56 — Anel protetor do calço
57 — Braçadeira do tubo
58 — Parafuso sextavado
59 — Arruela
60 — Suporte do tubo
61 — Parafuso sextavado
62 — Arruela
63 — Anel de reacionamento
64 — Parafuso lenticular
65 — Arruela dentada
66 — Arruela de pressão
67 — Porca do volante
68 — Botão da buzina
69 — Barra de direção esquerda
70 — Barra de direção direita
71, 72, 73, 74 — Ponteiras
75 — Porca da ponteira
76 — Contrapino
77 — Coifa de borracha
78 — Fixador do recipiente 111 415 835B
79 — Chapa de travamento
80 — Anel cônico
81 — Porca sextavada
82 — Amortecedor da direção
83 — Porcas sextavadas
84, 85 — Buchas de borracha do amortecedor de direção
86 — Bucha metálica
87 — Suporte do amortecedor da direção
88 — Chapa de travamento
89 — Parafuso sextavado

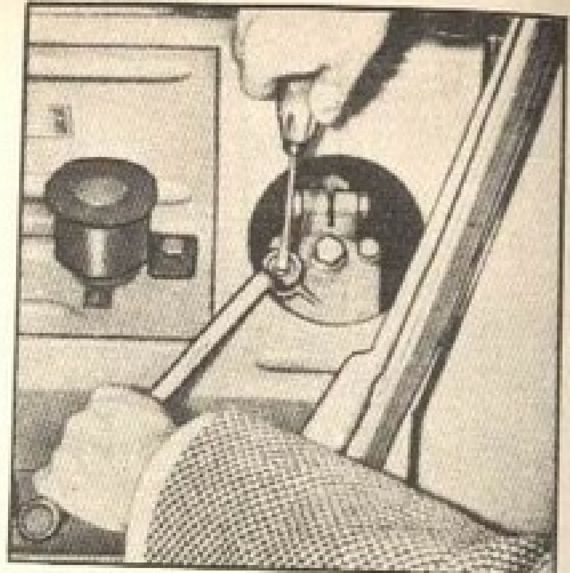


Fig. 3-N — Regulagem da folga axial do setor — Com as rodas dirigidas exatamente para a frente, solta-se a contraporca do parafuso de regulagem e aperta-se o mesmo até que fique assentado. Solta-se depois 1/8 de volta e verifica-se se o volante está livre. Em caso contrário, solta-se o parafuso um pouco mais e aperta-se a contraporca.

Regulagem da folga axial do sem-fim — Solta-se o parafuso (18, fig. 1-N) e gira-se a bucha de regulagem (17) com uma chave de bôca, apertando-a, até que a folga desapareça, sem, contudo, apertar-se excessivamente. Aperta-se o parafuso de trava da bucha.

na na junta elástica (acoplamento). Retira-se o botão da buzina e os 3 parafusos que prendem o aro. Solta-se a porca do volante (66) e puxa-se a árvore. Retira-se o volante, o anel retentor da árvore, o prato de contato do botão da buzina, a mola da árvore (49) e o prato da mola (50). A instalação se faz em sentido contrário, substituindo-se as peças em mau estado.

Retirada e reposição do tubo da coluna da direção — (Referências a fig. 1-N) Desligar a bateria e retirar o volante e o interruptor dos indicadores de direção. Retirar a braçadeira do tubo (54). Soltar o fio da buzina e puxar o tubo.

Na reposição, verificar o estado dos calços de borracha (52 e 53) e o rolamento. Entre o cubo do volante e o interruptor dos indicadores

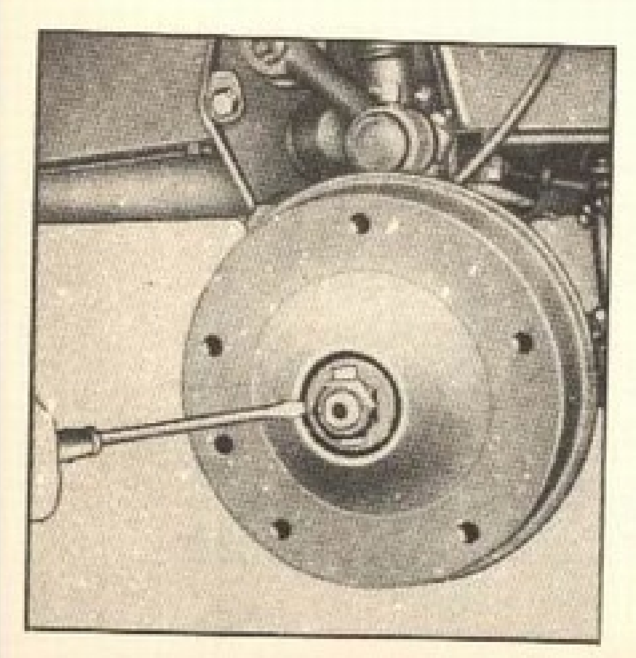


Fig. 4-N — A folga dos rolamentos das rodas dianteiras se comprova suspendendo-a no macaco e balançando-a ligeiramente para dentro e para fora. Se preciso correção, retira-se a tampa do cubo, desdobram-se as orelhas da placa de trava, retira-se a porca externa e aperta-se a interna até que a folga desapareça, com a roda girando livremente. Coloca-se nova arruela de trava e aperta-se a contraporca. Com esta já apertada, a arruela de pressão deve-se poder mover ainda ligeiramente no sentido lateral, com auxílio de uma chave de fenda.

REGULAGEM DA CAIXA DE DIREÇÃO (MODELOS A PARTIR DE 1964)

SEDAN "1 200", "1 300", "1 600" E VARIANT

Com as rodas dirigidas exatamente para a frente, a folga medida na periferia do volante, entre os dois limites de resistência deve ser de 25 mm. Se fôr excessiva, estando perfeitas as ponteiras e a junta elástica, as correções se fazem assim:

1 — Folga axial do sem-fim

Com as rodas suspensas, move-se a árvore do sem-fim através da junta elástica (disco de acoplamento) usando ambas as mãos, no sentido longitudinal (axial). Se houver folga excessiva, a correção se faz do seguinte modo:

1 — Vira-se a direção completamente para a direita ou para a esquerda.

2 — Solta-se a contraporca do parafuso de regulagem (18, Fig. 2-N).

3 — Apertar o parafuso de regulagem (17) com a chave VW 278a, ao mesmo tempo em que se move a árvore no sentido axial na junta de acoplamento.

4 — Girar o volante de um extremo a outro, observando se há muita resistência ou ruído de rolamentos, caso em que o parafuso de regulagem deve ser sôlto um pouco, e proceder a nova regulagem.

2 — Folga entre as árvores do setor e do sem-fim

Se, feita a regulagem anterior, persistir a folga, regula-se a folga entre as árvores, o que pode ser feito com as rodas suspensas, mas a verificação é feita com as rodas no chão.

1 — Gira-se o volante 90° para a direita ou para a esquerda.

2 — Destorce-se a contraporca da árvore do setor (18, Fig. 2-N) e solta-se o parafuso de regulagem uma volta.

3 — Aperta-se o parafuso de regulagem até sentir-se que o rolete do setor tocou na árvore do sem-fim. Não apertar demasiadamente.

4 — Prender o parafuso nessa posição e apertar a contraporca com a torção de 2,2 a 2,5 kgm.

5 — Estando as rodas no chão, verificar a folga, movendo o volante 90° para um lado e para o outro. A folga medida na periferia do volante, tem o limite máximo de 25 mm. Se fôr maior em um dos lados, virar o volante 90° para êsse lado e proceder a nova regulagem.

6 — Verificar a convergência das rodas e corrigi-la, se preciso.

7 — Fazer o teste na estrada, observando o comportamento da direção. Se estiver "dura", proceder a nova regulagem. A direção deve voltar por si só, após uma curva até 45°, em velocidade de 15 a 20 km/h. Se tal não ocorrer, é sinal de que o setor está muito apertado e procede-se a nova regulagem, sem o que as peças em questão ficarão danificadas pelo desgate excessivo.

3 — Folga axial do rolete

Essa folga só pode ser medida com a caixa desmontada e só se torna necessária se as regulagens anteriores não surtirem efeito. A folga se mede com um calibre de lâmina, inserido entre o rolete e a arruela lateral. A folga máxima é de 0,04 mm. Se a lâmina de 0,05 mm passar, o setor deve ser substituído.

Nota — Nos primeiros modelos 1964, a regulagem da folga axial da árvore do sem-fim se fazia por meio de calços, como constava em edições anteriores dêste livro. Êsse tipo de caixa de direção foi substituído pelo tipo ilustrado pela Fig. 2-N. O tipo antigo não é mais fabricado e em caso de necessidade de substituição da caixa, emprega-se o nôvo tipo. Assim, a discrição de regulagens que se encontra à pág. 187 da 4.ª e 5.ª edição dêste livro não mais se aplica aos modelos a partir de 1964.

de direção deve haver uma folga de 2,5 mm. O ajuste é feito com o volante no lugar e deslocando-se o tubo antes de firmar a braçadeira. A folga entre a extremidade da árvore de direção e o parafuso do cabo da buzina deve ser de 2 mm no mínimo.

Retirada e reposição da caixa de direção. — Colocar o carro sôbre cavaletes para poder trabalhar livremente. Retirar a roda dianteira esquerda e desligar as barras de direção da alavanca de direção. A frouxar o parafuso da braçadeira da coluna. A caixa agora pode ser

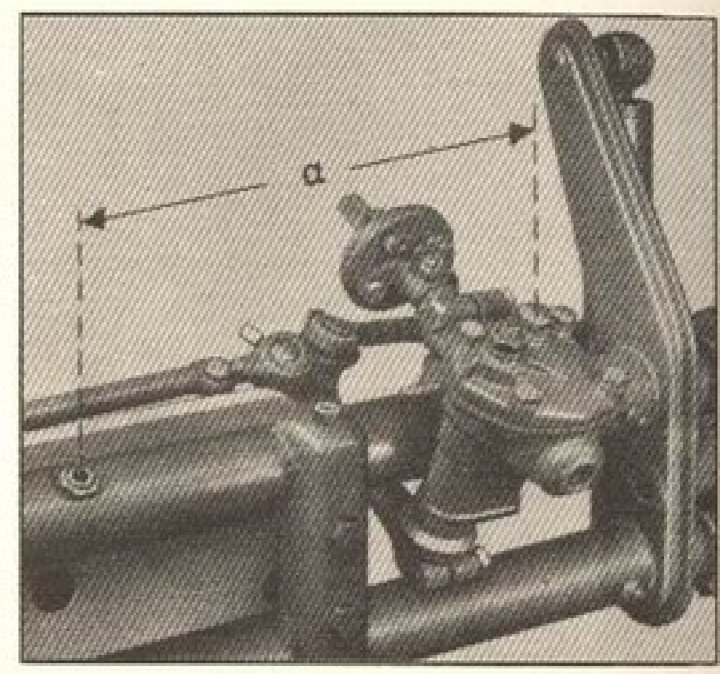


Fig. 5-N — A distância "a", na ilustração ao lado, entre o centro do bujão de abastecimento e o meio do tubo superior do eixo, deve ser de 260 mm. Nos modelos recentes existem marcas de referência que permitem colocar a caixa de direção fàcilmente em seu devido lugar.

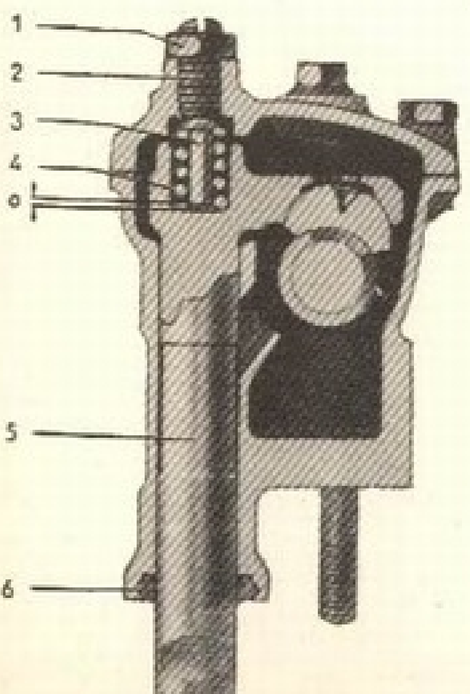


Fig. 6-N — Corte transversal da caixa de direção do sedan antigo.

1 — Contra-porca
2 — Parafuso de regulagem
3 — Pino
4 — Mola
5 — Setor
6 — Tampa inferior
"a"— Folga

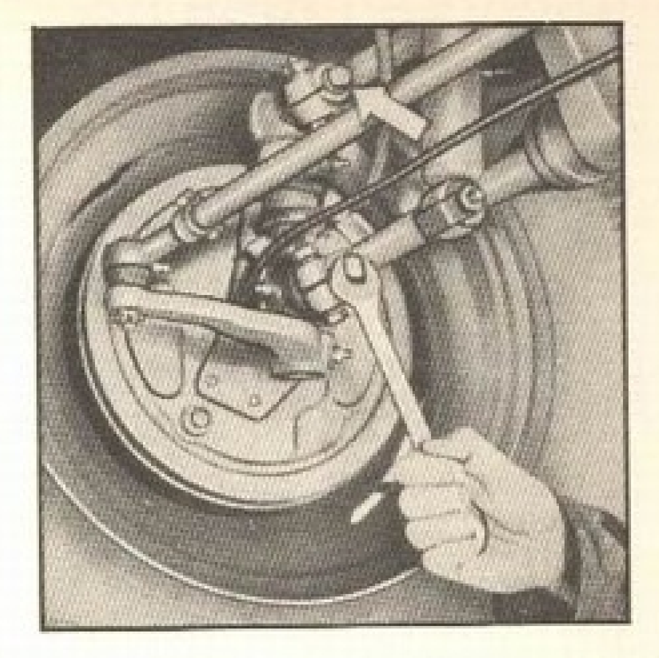


Fig. 7-N — Regulagem dos pinos da suspensão (sedan, Karmann Ghia e utilitários).

retirada do eixo dianteiro para o que basta que se retirem os dois parafusos que prendem a capa inferior e se desligue o acoplamento de borracha.

Desmonta-se a caixa e procede-se a um exame rigoroso de tôdas as peças, substituindo-se as que estiverem em mau estado. A junta flexível, (aclopamento de borracha), se estiver em mau estado, será substituído.

Regulagem dos pinos do suporte da ponta do eixo. — Para se verificar a folga dos pinos do suporte da ponta do eixo, suspende-se o carro no macaco até que a roda fique livre do chão. Tendo os dedos colocados nas articulações dos pinos, balança-se a roda verticalmente para dentro e para fora, procurando sentir nos dedos a folga dos pinos. Se esta fôr excessiva, a correção se faz da seguinte maneira:

— Lubrifica-se bem as articulações dos pinos, girando-se em um e noutro sentido a fim de remover a graxa velha e encrustações de lama e areia

— Soltam-se levemente os parafusos de fixação dos pinos nos braços da suspensão (fig. 7-N).

— Com uma chave de bôca, aperta-se o pino pelo lado de dentro até que fique bem apertado, destorce-se depois 1/7 de volta, e aperta-se até que se sinta uma leve resistência. Apertam-se então os parafusos de fixação.

— Se não se conseguir corrigir a folga por êsse meio, é porque as arruelas de encôsto estão gastas. A fig. 9-N mostra claramente essas arruelas. É preciso então uma desmontagem quase total da ponta do eixo para se corrigir a folga.

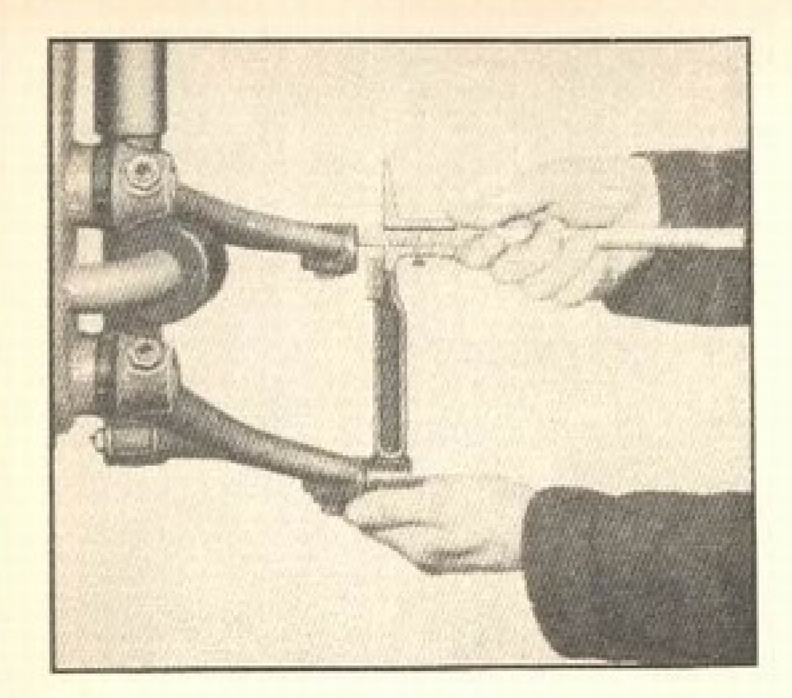


Fig. 8-N — Modo de se medir o afastamento dos planos dos olhais dos braços da suspensão. No sedan e no Karmann Ghia usa-se o dispositivo VW 270 a, e nos utilitários, o dispositivo VW 270 b.

— Retira-se a roda, desliga-se a junta externa da barra de direção, com auxílio de um saca-ponteiras, retira-se a placa do freio e os parafusos de fixação dos pinos. Retira-se o suporte da ponta do eixo junto com esta última. Não há necessidade de desligar a ponta do eixo de seu suporte.

— Examinam-se tôdas as peças a fim de constatar desgastes.

— As arruelas de encôsto têm a espessura de 0,5 mm, e se necessária a substituição, as arruelas novas devem ter a mesma espessura.

— Os planos das faces de apoio do suporte da ponta do eixo são paralelos mas justapostos. O superior se situa 7 mm mais ou menos 2 mm para dentro do plano da face do braço inferior. A medida exata só se pode fazer com auxílio da ferramenta VW 270 a. Normalmente, quando tôdas as peças estão em ordem, a posição ideal e a folga correta nos pinos se consegue com 5 arruelas em cada lado de cada pino. Se fôr necessário corrigir o deslocamento, aumenta-se o número de arruelas de uma face ou diminui-se, se fôr o caso, mas de modo que em cada pino se encontrem sempre 10 arruelas, isto é, se de um lado existem 4, do outro devem existir 6.

Para um deslocamento medido de 7 mm, em A, B, C e D deve haver 5 arruelas.

Para um deslocamento superior a 7 mm, então corrige-se retirando-se arruelas de B e acrescentando-as em A e retirando-se de C para colocá-los em D. (Fig. 9-N).

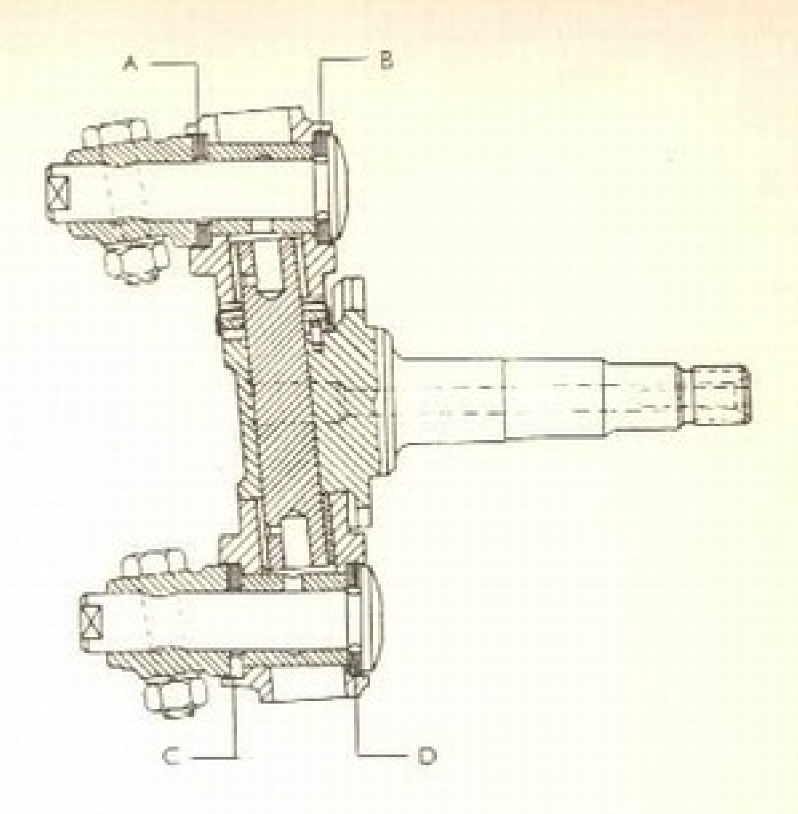


Fig. 9-N — Localização das arruelas de regulagem dos pinos da suspensão (sedan e Karmann Ghia).

Para um deslocamento inferior a 7 mm, deve-se retirar arruelas de A e acrescentá-las em B, e retirar de D e coloca-las em C. Em cada pino deve haver sempre 10 arruelas.

Exemplo: A medida do deslocamento acusou 8,4 mm, ou seja, 8,5 aproximando-se. A diferença para a medida nominal 7 mm é, portanto, de 1,5 mm o que corresponde a espessura de 3 arruelas (cada arruela tem 0,5 mm de espessura).

Então, retiram-se 2 arruelas de B e colocam-se as mesmas em A. B fica com 3 e A com 7 arruelas. Retira-se uma arruela de C, que fica com 4 e coloca-se a mesma em D, que fica com 6. Na página seguinte, indicamos o número de arruelas para tôdas as correções admissíveis.

Deslocamentos inferiores a 5 e superiores a 9 mm não podem ser corrigidos com as arruelas. Os braços da suspensão devem ser substituídos.

Não se devem acrescentar arruelas em número superior a 10 nem aumentar a espessura das mesmas. Se não se conseguir corrigir o deslocamento com o procedimento prescrito, os braços da suspensão devem estar empenados, ou mesmo os tubos da suspensão, o que só pode ocorrer depois de uma batida violenta.

Normalmente, as folgas se corrigem como ficou descrito anteriormente.

Número de arruelas nos pinos dos braços da suspensão				
Deslocamento mm	Braço superior		Braço inferior	
	Interiores (A)	Exteriores (B)	Interiores (C)	Exteriores (D)
5	3	7	7	3
5,5	4	6	7	3
6	4	6	6	4
6,5	5	5	6	4
7	5	5	5	5
7,5	6	4	5	5
8	6	4	4	6
8,5	7	3	4	6
9	7	3	3	7

ESPECIFICAÇÕES (SEDAN E KARMANN GHIA):

Folga entre o pino da ponta de eixo e a bucha: 0,027 a 0,034 mm
Tolerância: 0,08.
Folga entre as buchas de fibra e os braços da suspensão: 0,20 a 0,27 mm. (0,35 mm é a tolerância).
Folga entre os pinos da suspensão e as buchas: 0,042 a 0,087 mm.
Tolerância: 0,20 mm.
Diâmetro dos pinos: 17,913 a 17,940 mm.
Diâmetro mínimo dos pinos. 17,8 mm.
Convergência das rodas a frente: + 1 a + 3 mm (vazio).
Cambagem (carregado): 0°40' ± 30'.
Inclinação do pino mestre para traz: 2°30' ± 15' (Caster).
Cabo do velocímetro: pág. 189.

SISTEMA DE DIREÇÃO

(Utilitários)

Embora o sistema de direção dos utilitários defira do sistema dos sedans, as partes constituintes são as mesmas, com acréscimo de outras barras de ligação. Essas partes são: volante, coluna de direção, caixa de direção, braço da direção, barra intermediária, alavanca da direção e duas barras de direção, uma para cada roda e um amortecedor de direção para evitar que os trancos se transmitam ao volante (fig. 1-P).

A ponta do eixo dos utilitários é maior que a dos sedans e tem outra forma também.

Manutenção. — Os cuidados de manutenção são os mesmos que nos sedans. A correção das folgas se faz da seguinte maneira:

Ajuste da folga dos rolamentos. — Pág. 186.

Correção da folga axial do sem-fim. — Retira-se a braçadeira do contacto da buzina e o cabo, tendo-se desligado o mesmo prèviamente

Retira-se então a tampa inferior da caixa de direção e ajusta-se a folga substituindo-se as juntas de ajuste cujas espessuras são de 0,30 mm, 0,15 mm, 0,125 mm, e 0,10 mm. Coloca-se a junta de espessura tal que a folga em excesso desapareça, de forma que se possa girar o volante inteiramente de um lado a outro, ou melhor, em um e em outro sentido. Na fig. 1-P essa junta é designada pelo n.º 15.

Colocando-se juntas de maior espessura, a folga aumenta e vice-versa.

Correção da folga da caixa. — A correção dessa folga se realiza tendo-se o sem-fim, em sua posição mediana exata, o que corresponde a direção voltada exatamente para a frente. Para se firmar essa posição, gira-se o volante de uma posição extrema a outra, sem carga, contando-se o número de voltas. Gira-se então o volante, a partir de uma posição extrema, o número de voltas dividido por dois. O volante ficará na posição mediana.

Fig. 1-P — Sistema de direção da Kombi, do tipo de setor de rolete, empregado a partir de março de 1955 e também nos modelos nacionais.

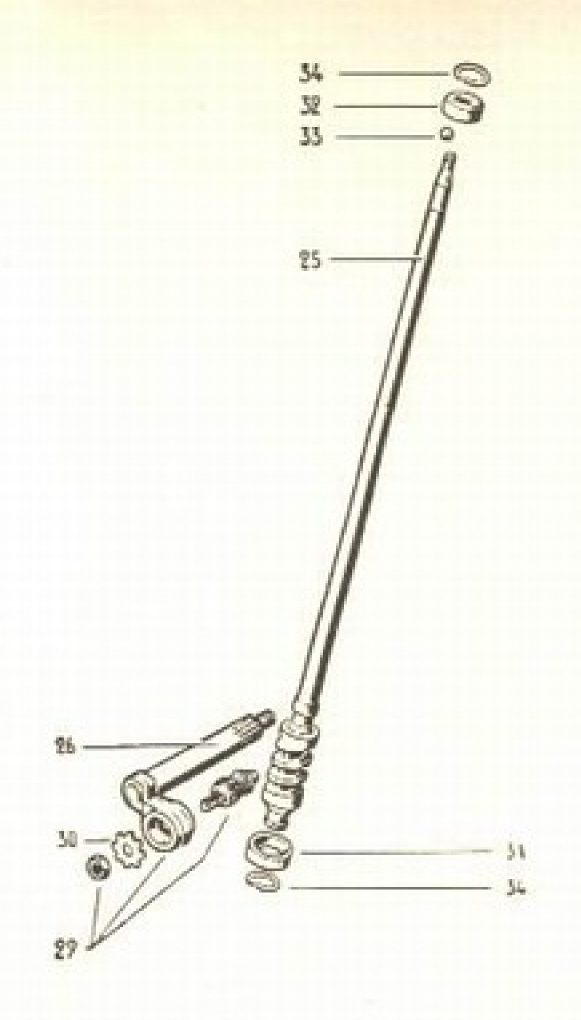
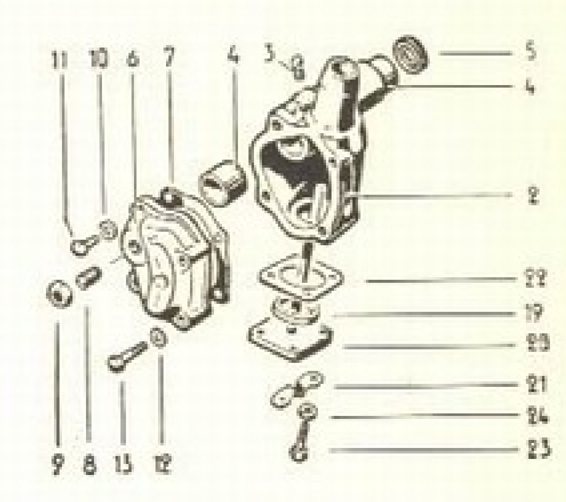


Fig. 2-P — Árvore do sem-fim, setor da direção e caixa de direção dos utilitários antigos.



1 — Caixa de direção
2 — Carcaça da caixa de direção
3 — Bujão de óleo
4 — Bucha do mancal
5 — Tampa da carcaça
6 — Junta da carcaça
7 — Bucha da tampa
8 — Suporte da carcaça
9 — Arruela de pressão
10 — Parafuso sextavado
11 — Parafuso sextavado
12 — Chapa de segurança do suporte
13 — Tampa inferior
14 — Braçadeira do fio da buzina
15 — Calço da carcaça
16 — Rosca sem-fim
17 — Setor com rolete
18 — Anel do rolamento inferior
19 — Anel do rolamento superior
20 — Porca do parafuso de regulagem do setor
21 — Retentor do setor
22 — Braço da direção
23 — Casquilho travador
24 — Braçadeira do tubo da coluna
25 — Tubo da coluna da direção
26 — Rolamento do tubo da coluna
27 — Mola da coluna
28 — Anel de apoio da mola
29 — Porca para o setor
30 — Arruela de pressão
31 — Chaveta do volante
32 — Suporte de fixação da coluna
33 — Colar de borracha do tubo
34 — Parafuso lenticular
35 — Friso de proteção
36 — Volante da direção
37 — Anel de reacionamento do volante
38 — Parafuso cilíndrico
39 — Arruela de pressão
77 — Porca da braçadeira
78 — Arruela dentada
79 — Parafuso da braçadeira
74 — Parafuso da tampa da carcaça
75 — Rolamento cônico
76 — Porca do volante

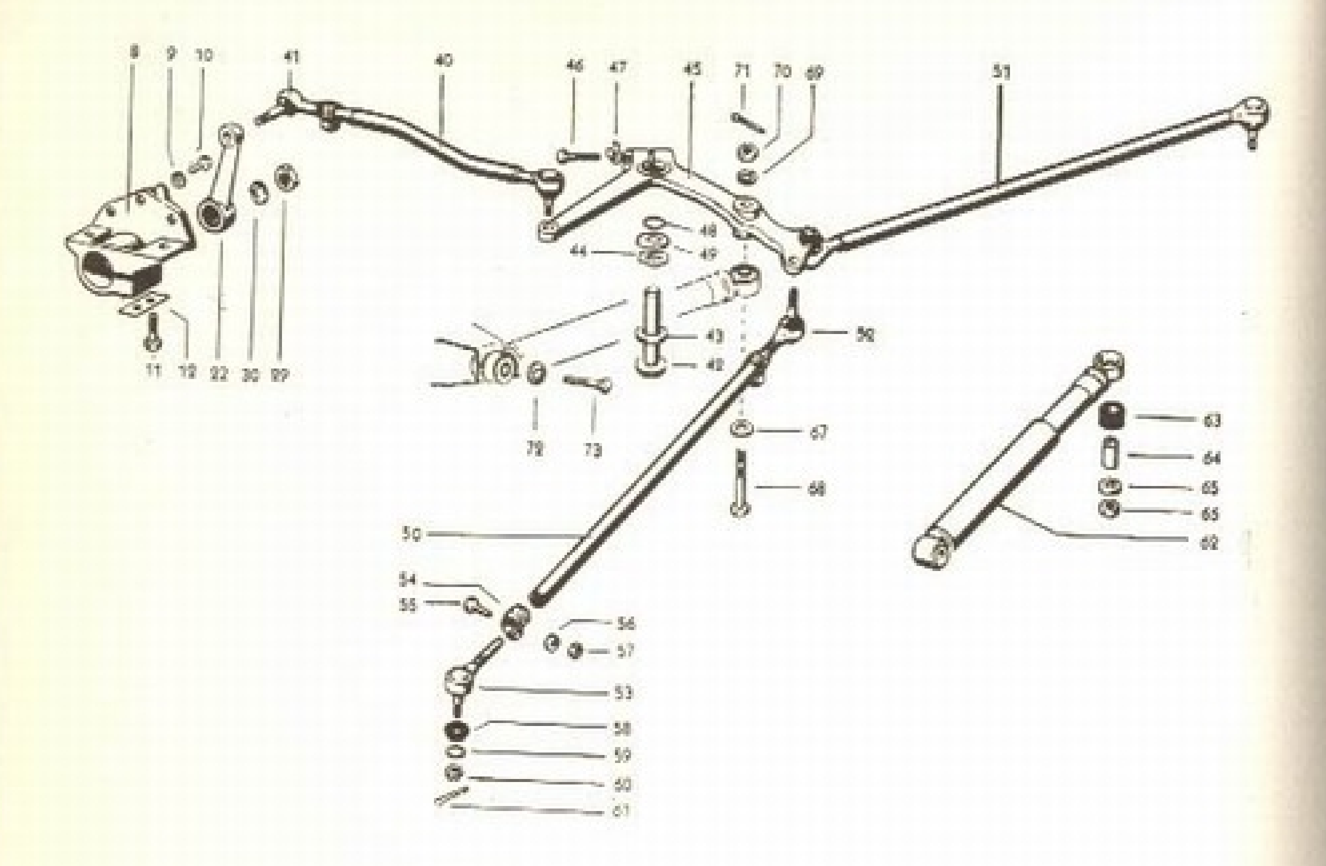
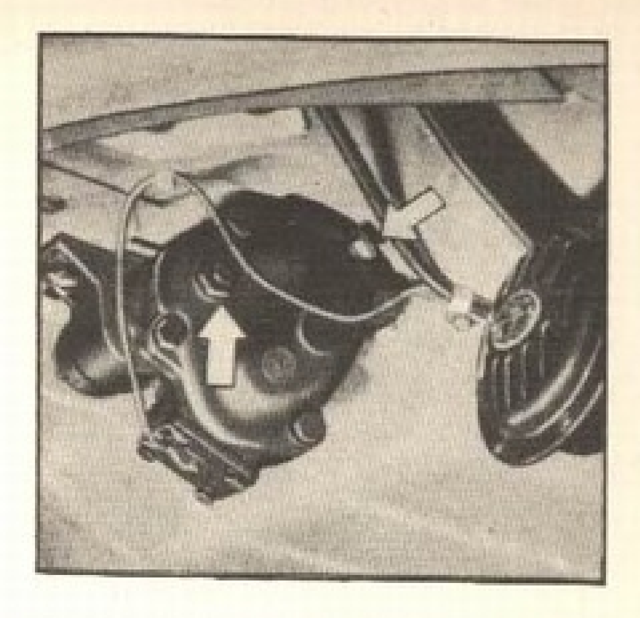


Fig. 3-P — Peças inferiores do sistema de direção da Kombi.

40 — Barra de comando da direção
41 — Terminal da barra
42 — Eixo do braço da direção
43 — Arruela de atrito inferior
44 — Anel de pressão da barra
45 — Braço da direção
46 — Parafuso sextavado
47 — Chapa de segurança
48 — Anel de vedação
49 — Tampa de proteção
50 — Barra da direção esquerda (ajustável)
51 — Barra da direção direita
52 — Terminal da barra (rosca esquerda)
53 — Terminal da barra (rosca direita)
54 — Braçadeira
55 — Parafuso sextavado
56 — Anel de pressão
57 — Porca sextavada
58 — Coifa de proteção
59 — Anel de fixação da coifa
60 — Porca de castelo
61 — Contrapino
62 — Amortecedor da direção
63 — Bucha de borracha
64 — Tubo da bucha
65 — Anel de pressão
66 — Porca sextavada
67 — Arruela do amortecedor
68 — Parafuso sextavado
69 — Arruela de pressão
70 — Porca sextavada
71 — Contrapino
72 — Arruela dentada
73 — Parafuso sextavado

Fig. 4-P — A seta superior indica o bujão de abastecimento da caixa de direção e a inferior, o parafuso de regulagem da folga axial. Nos modelos recentes o bujão de abastecimento se encontra na parte frontal da caixa.



Destorce-se a contra-porta e torce-se o parafuso de regulagem até que se sinta uma leve resistência (fig. 4-P). Aperta-se então a porca de trava firmando-se o parafuso com a chave para não alterar sua posição. Se a direção tornar-se "dura" depois do ajuste, solta-se um pouco o parafuso de regulagem, o suficiente para que a direção gire livremente.

Substituição das buchas do eixo da alavanca de direção. — Na fig. 3-L, que mostra a suspensão dos utilitários desmontada, essa bucha é designada pelo n.º 2.

As buchas se situam em uma carcaça prêsa aos tubos da suspensão.

Para se retirar a bucha retiram-se a barra intermediária e o eixo que se abriga na carcaça. A bucha é retirada com o extrator VW 131 a.

Quando novas, essas buchas têem o diâmetro interno de 24 a .... 24,022 mm.

A arruela de encôsto deve ser comprimida a uma espessura de 0,6 mm a 0,8 mm o que deve-se conseguir com uma fôrça de 120 a 140 quilos.

Regulagem dos pinos dos suportes das pontas do eixo. — O procedimento é o mesmo que o descrito para os sedans, e o deslocamento paralelo dos planos dos braços de suspensão é o mesmo: 7 mm com a tolerância de 2 mm. No entanto, o número de arruelas de encôsto é diferente: 5 externas e 3 internas, no total de 8 sôbre cada pino. (Pág. 189).

Normalmente, para um deslocamento de 7 mm, existem 5 arruelas em B e D e 3 arruelas em A e C. (Fig. 5-P).

Para um deslocamento superior a 7 mm, retiram-se arruelas de B e acrescem-se as mesmas em A e retiram-se arruelas de C e colocam-se

as mesmas em D, de modo que em cada pino se encontrem sempre 8 arruelas.

Se o deslocamento é inferior a 7 mm, então retiram-se arruelas de A e colocam-se as mesmas em B e retiram-se arruelas de D e colocam-se as mesmas em C.

Exemplo: A medida com o aparelho deu um deslocamento de 8,5 mm. A diferença para a medida prescrita, que é de 7 mm, é de 1,5 mm e como cada arruela tem 0,5 mm de espessura, a diferença atingirá 3 arruelas. Como a medida foi maior, então em A colocam-se 5 arruelas e em B, 3. No pino inferior, retira-se uma arruela de C e coloca-se a mesma em D, de modo que C fica com 2 e D, com 6.

O quadro abaixo fornece tôdas as correções de acôrdo com as diferenças encontradas.

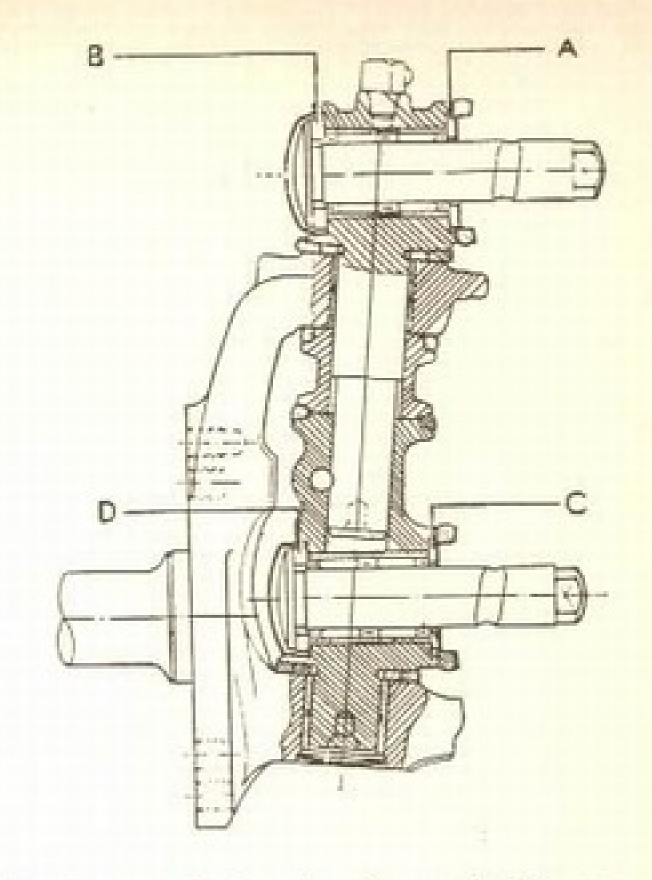
Número de arruelas nos pinos dos braços da suspensão

Deslocamento mm	Braço superior		Braço inferior	
	Interiores (A)	Exteriores (B)	Interiores (C)	Exteriores (D)
5	1	7	5	3
5,5	2	6	5	3
6	2	6	4	4
6,5	3	5	4	4
7	3	5	3	5
7,5	4	4	3	5
8	4	4	2	6
8,5	5	3	2	6
9	5	3	1	7

Retirada do volante. — Retira-se o botão da buzina e afasta-se o interruptor das setas. Retira-se a porca superior e o volante com auxílio do saca-polia e ferramentas auxiliares (VW 202, 202b, 202 k e 202 p). Comprime-se a mola e retira-se a chaveta.

Retirada da caixa de direção. — Retira-se o volante, e o suporte superior do tubo da coluna. Solta-se a placa inferior, prêsa ao assoalho, e a chapa de proteção dos pedais, sob o chassi. Desliga-se o braço do setor do braço intermediário (usar o saca-ponteiras VW 266f). Retira-se o fio da buzina. Retiram-se os três parafusos que prendem o suporte da caixa a parte lateral da longarina e os dois que o prendem a parte inferior. A caixa pode então ser retirada por baixo, tendo o veículo suspenso em cavaletes.

Fig. 5-P — Localização das arruelas de regulagem dos pinos da suspensão dos utilitários.



Nas verificações das peças que se desgastam na caixa de direção, não se deve esquecer de verificar a folga do eixo do setor em suas buchas. Essa folga deve se manter entre 0,027 a 0,061 mm.

A folga axial do eixo da alavanca da direção não se deve passar de 0,05 mm. Se fôr muito grande, pode ser diminuída acrescentando-se uma arruela de encôsto, mas o braço deve poder mover-se livremente.

CABO DO VELOCÍMETRO

Em todos os modelos, o cabo do velocímetro se prende a roda dianteira esquerda, sendo protegido por um conduíte. A fig. 5-P mostra detalhes da fixação do cabo no cubo da roda.

Modo de mudar o cabo flexível. — Desliga-se o conduite em sua ligação com o velocímetro. (Referências a legenda da fig. 6-P na pág. seguinte).

Retira-se o contra-pino (6) que fixa o cabo a tampa do tambor de freio da roda dianteira esquerda.

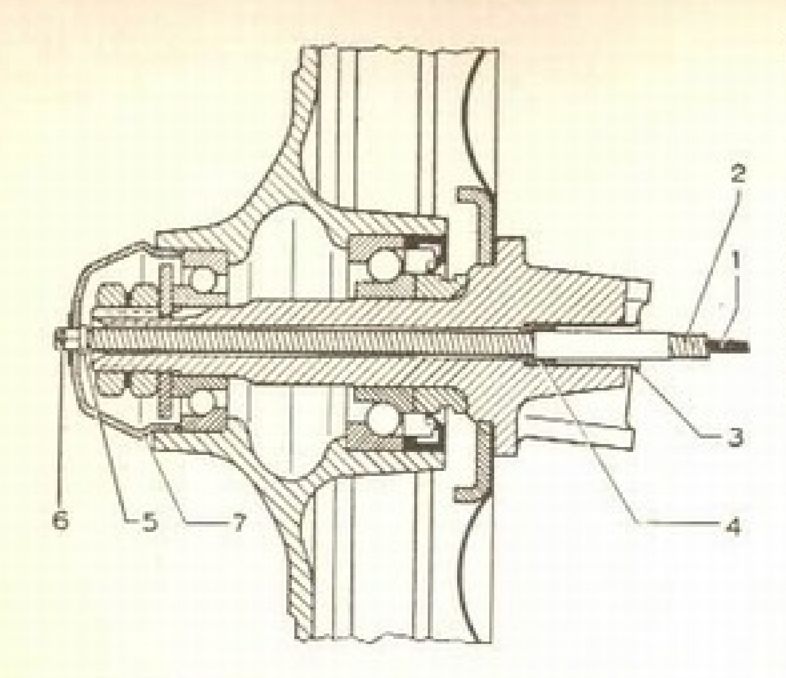


Fig. 6-P — Corte do tambor da roda dianteira, mostrando detalhes do cabo do velocímetro (todos os modelos).

1 — Cabo do velocímetro
2 — Conduite
3 — Luva
4 — Guia da luva
5 — Conexão
6 — Contra-pino
7 — Tampa do tambor de freio (calota de graxa)

Desloca-se para fora a luva (3), que fixa o conduite a ponta do eixo (manga de eixo). Só então pode-se retirar o conduíte com o cabo.

Na remontagem do nôvo cabo observe-se os seguintes cuidados:

A curva do conduíte deve ser suave.

Lubrifica-se o cabo com graxa resistente ao frio

Depois de colocado o cabo, enpurra-se para dentro a luva (3)

ESPECIFICAÇÕES (UTILITÁRIOS):

Folga entre os braços de suspensão e as buchas de fibra idêntica a do sedan. Pág. 192

Folga do pino mestre nas buchas: 0,020 a 0,054 mm. (Limite: 0,10 mm).

Folga entre os pinos da suspensão e as buchas: 0,044 a 0,098 mm. Tolerância: 0,20 mm.

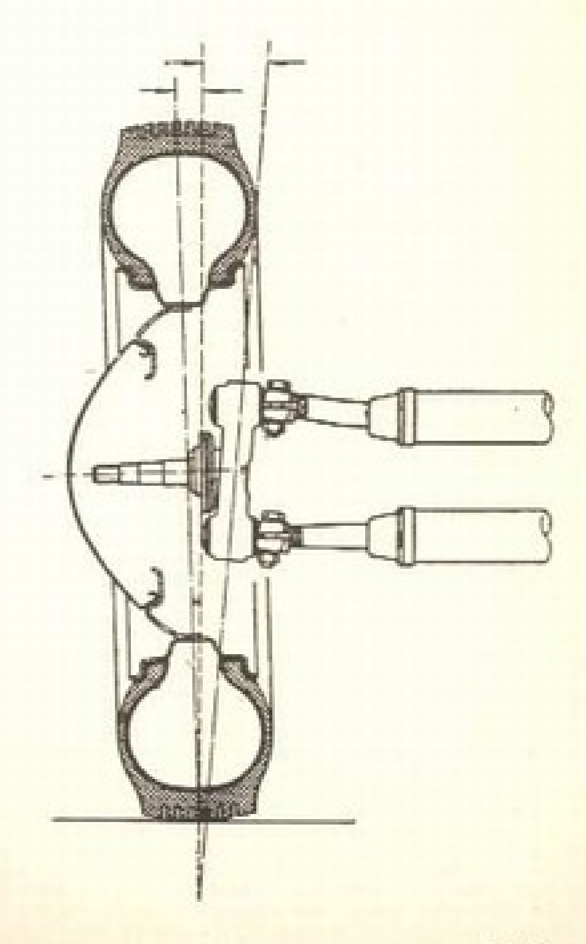
ALINHAMENTO DAS RODAS

A direção de um veículo funciona dentro das exigências normais, quando é relativamente leve, apresenta a mesma resistência nos dois sentidos, tenha a tendência de dirigir o carro sempre para a frente, o que deve se verificar também logo após o volante ser sôlto depois de realizada uma curva, e proporcione desgaste uniforme da banda de rodagem dos pneus.

Essas qualidades estão na dependência do alinhamento das rodas, que engloba uma série de fatôres interligados e interpendentes, alguns fixos e outros sujeitos a regulagens. Êsses fatôres assim de denominam:

Queda das rodas. — É o ângulo formado pelo plano das rodas com a vertical, tendo o vértice no chão. É o ângulo α da fig. 1-Q.

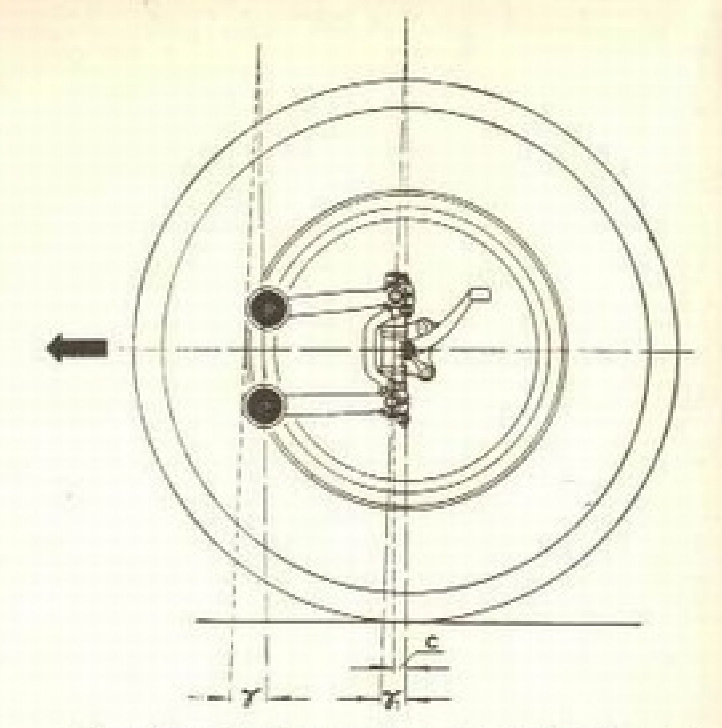
Fig. 1-Q — α — Queda da roda
β — Inclinação do pino mestre



C — Deslocamento entre o pino mestre e o munhão da ponta do eixo

γ — Inclinação dos tubos da suspensão

γ_1 — Inclinação do pino mestre para trás



Inclinação do pino mestre. — É o ângulo formado pela vertical, com o eixo do pino mestre prolongado, medido em um plano perpendicular ao eixo do carro. Na fig. 1-Q êste ângulo se disigna pela letra b.

Ângulo de avanço. — O ângulo de avanço se obtém pela inclinação do pino mestre para traz e pelo deslocamento entre o pino mestre e a ponta do eixo. Dêsse modo, desloca-se para traz o centro de rotação da roda em relação ao pino mestre. Como se vê na fig. 2-Q, o eixo do pino mestre, prolongado, corta o chão em um ponto siutado adiante do ponto de contacto da roda com o chão. Êsse fator é que tende a manter as rodas dirigidas sempre para a frente.

Quando se executa uma curva, a queda da roda interior é maior do que a queda da roda exterior devido a posição do pino mestre.

Uma inclinação muito pequena torna a direção instável e com tendência ao zig-zag.

Se a inclinação fôr muito grande, a direção torna-se pesada.

Ângulos de convergência e divergência. — O ângulo de convergência das rodas dianteiras visa a compensar a tendência que as mesmas têem de se abrirem a frente, quando em marcha. Por isso, as rodas são colocadas de modo a convergirem ligeiramente a frente, como se vê na fig. 3-Q. A distância V1 é menor que a distância V2. A diferença é muito pequena: 1 a 3 mm sòmente. (Na Kombi, até 5 mm, carregada).

Vejamos agora a divergência nas curvas. Os arcos de círculo descritos pelas 4 rodas, têem de ter o mesmo centro, o qual se encontra no

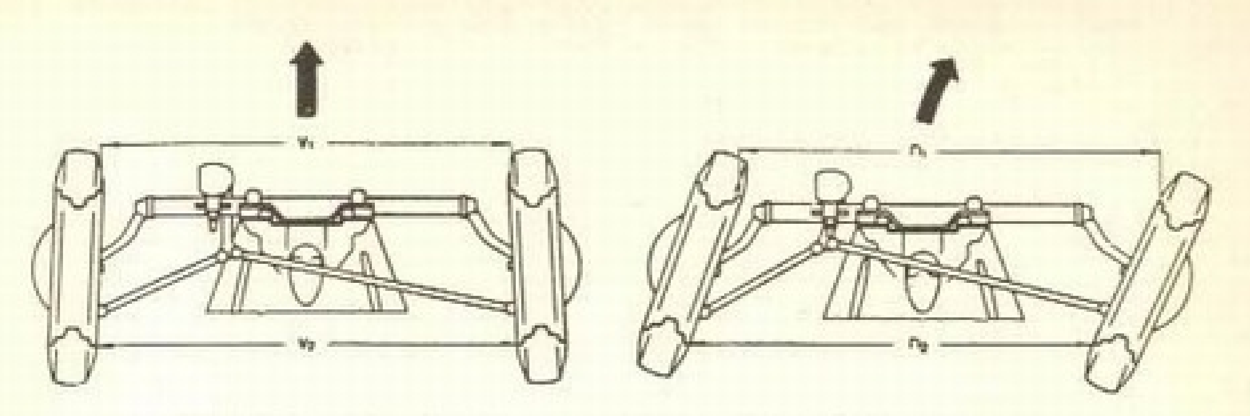


Fig. 3-Q — Ângulos de convergência e divergência nas curvas

v_1 menor que v_2 n_1 maior que n_2

prolongamento do eixo traseiro. Isso se consegue pela relação apropriada entre os braços da suspensão, as barras da direção, etc. Essas dimensões permitem que a roda do lado de dentro da curva se incline mais, fazendo um ângulo maior com o eixo do carro.

Por isso, quando se faz uma curva, a convergência vai diminuindo, até tornar-se em divergência, como mostra a fig. 3-Q, em que a distância n_1, na frente, é maior do que a distância n_2, atrás.

Êsse conjunto de linhas forma o trapézio da direção, o qual, quando alterado, devido a algum choque ou por má regulagem ou deformação, resulta em um leve escorregamento das rodas, provocando desgaste rápido da banda de rodagem dos pneus.

VERIFICAÇÃO E REGULAGEM DAS RODAS

Antes de se proceder a verificação do alinhamento das rodas dianteiras, deve-se tomar algumas providências preliminares, a fim de que se possa conseguir resultados satisfatórios.

Verifica-se e corrige-se a pressão dos pneus: pág. 222.

Corrige-se a folga dos rolamentos das rodas, se preciso.

O carro deve estar estacionado em terreno plano e horizontal.

Verificação da queda das rodas. — O aparelho VW 245 a, que é usado para quase tôdas as verificações nas rodas, é também empregado nessa verificação. É constituído de um quadrante e um ponteiro que se desloca sôbre um mostrador dividido em graus.

Fig. 4-Q — Modo de se verificar a queda da roda com o dispositivo VW 245 a.



Encosta-se o aparelho por um lado de modo que se apoie em dois pontos do aro. O ponteiro marcará o ângulo de queda, que deve ser de 40' mais ou menos 30 , tanto para o sedan como para a Kombi.

Não há meios de se regular essa característica. Se não estiver dentro dos limites é porque houve alguma distorção nos elementos da suspensão ou da direção e o procedimento é o seguinte:

Retira-se o suporte da ponta do eixo completo.

Verifica-se se os pinos de suspensão, se as arruelas ou buchas estão muito desgastados, substituindo o que fôr necessário e ajustando os pinos da suspensão como ficou explicado.

Verifica-se o estado dos pinos mestres e das buchas.

Examina-se a ponta do eixo no aparelho VW 258 a, a fim de verificar se está empenada. (Na Kombi usa-se o aparelho VW 258 c).

Examina-se o suporte da ponta do eixo com o aferidor VW 259.

Verifica-se o deslocamento dos planos dos olhais dos braços oscilantes, como já detalhamos em páginas anteriores. O aparelho aferidor VW 282 b serve para verificar se os braços oscilantes estão ou não empenados. Em caso positivo, devem ser substituídos.

Nota importante: Não se deve procurar corrigir a queda das rodas pela alteração do número de arruelas dos pinos da suspensão.

A queda deve ser igual em ambas as rodas.

Verificação da inclinação do pino mestre para traz — Essa verificação se faz medindo-se a inclinação dos tubos da suspensão. Novamente aqui fazemos uso do aparelho VW 245 a, cujo bordo deve ser apoiado sôbre os dois tubos, próximo a suas extremidades. Se se comprovarem desvios do valor prescrito, que é de 2º 20', ocorreu distorção nos tubos ou no quadro do chassi. A regulagem dos feixes de torção também influi nesse caso. Na Kombi, a inclinação é nula (0º).

Verificação da convergência. — Nessa operação as rodas devem estar dirigidas diretamente para a frente. Existem várias marcas de aparelhos para tal fim, de modo que deve-se seguir as recomendações do fabricante sôbre seu uso. Em alguns, a medida das distâncias n_1 e n_2, fig. 3-Q, se faz pelo lado externo do aro, enquanto outros realizam essas medidas pelo lado de dentro. No aparelho descrito no "Manual de Reparações" usa-se o primeiro tipo, cujo ponteiro deve ser colocado na marcação "zero", depois de haver sido medida a distância entre os bordos externos dos aros, na altura do centro de rotação. Retira-se o aparelho e coloca-se o mesmo atraz, e comprova-se a diferença indicada pelo ponteiro.

A convergência deve ser de 1 a 3 mm estando o veículo vazio.

Na Kombi, a convergência é de 2 a 5 mm, carregada.

Se fôr preciso correção, procede-se da seguinte maneira:

Correção da convergência. — Essa correção se faz agindo-se sôbre a barra de direção direita (sedan e Karmann) cujo comprimento pode ser alterado, torcendo-se ou destorcendo-se as ponteiras. Na fig. 1-N a barra é designada pelo n.º 69. Nos utilitários, age-se sôbre a barra de direção esquerda (50, fig. 3-P). No sedan e no Karmann-Ghia a partir de 1964 a regulagem se faz nas duas barras.

As rodas devem estar dirigidas exatamente para a frente.

Soltam-se os parafusos de fixação das ponteiras e gira-se a barra em um ou outro sentido, para aumentar ou diminuir a convergência, conforme o caso. Aumentando-se o comprimento da barra, a convergência ***aumenta.*** Diminuindo-se o comprimento da barra, a convergência ***diminui.***

Mede-se a convergência e só se apertam os parafusos de fixação das ponteiras depois de ter a convergência devidamente regulada.

Verificação do ângulo de divergência nas curvas. — Essa verificação requer o emprêgo de aparelhagem própria e feita por especialistas. A medição se faz com o volante voltado para a direita e para a esquerda a um ângulo de 20º.

A roda exterior gira sempre com um ângulo menor do que 20º. O ângulo de divergência é a diferença entre êsses 20º e o ângulo de extercamento da outra roda e é medido sempre na roda exterior, devendo ser de 2º ± 30' tanto para o sedan como para a Kombi.

DEFEITOS NO SISTEMA DE DIREÇÃO
(Todos os modelos)

a) — ***Direção pesada.*** — As rodas não voltam a frente depois de uma curva.

1) — Lubrificação deficiente — lubrifique.

2) — Pinos mestres engripados — Para se verificar se é esta a causa, suspende-se a roda no macaco ou em cavaletes, solta-se a barra de direção na ponteira e procura-se mover a roda. Se, mesmo estando bem lubrificadas as articulações da direção, a roda apresentar resistência, desmonta-se a ponta do eixo para substituição das peças desgastadas

3) — Caixa de direção mal regulada — Regula-se como ficou detalhado no capítulo anterior. Se, depois da regulagem feita, o defeito persistir, há possibilidade de desgaste ou avarias de peças internas.

4) — Rodas mal alinhadas — Verifique e corrija o alinhamento.

5) — Superfície esférica da castanha ou setor danificada (sedan e Karmann-Ghia). Esmerilhar ou substituir. (Mod. até 1963). Nos modelos 1964-67, verificar se o rolete se movimenta livremente. Em caso contrário, há possibilidade de engripamento dos pequenos roletes de seu eixo. Em caso positivo, a árvore do rolete deve ser substituída.

6) — Eixo do setor engripado na caixa de direção. Se o engripamento fôr pequeno, faz-se o polimento das superfícies danificadas. A folga do eixo na caixa deve ser de 0,040 a 0,082 mm. Se a folga fôr maior, substitui-se o eixo (sedan e Karmann-Ghia).

7) — Mola do setor com tensão excessiva (sedan e Karmann). O comprimento da mola (4, fig. 6-N) sem pressão é de 23,000 a 23,8 mm. A tensão da mola na compressão de montagem — 70 a 75 kg comprimento de 20,3 mm. A mola pode ser esmerilhada até que, quando sem carga, seja mais comprida que o pino (3, fig. 6-N, pág. 188) sòmente de 0,9 a 1,5 mm. (Sòmente nos modelos até 1963.

8) — Anel de retenção das esferas dos rolamentos do sem-fim danificado — Verifica-se e substitui-se o mesmo.

9) — Eixo engripado (direção dos utilitários). Lubrificam-se as graxeiras do eixo e se o defeito persistir, substitui-se o mesmo ou suas buchas. Para se verificar se é essa mesma a causa desligam-se as ponteiras que se prendem a essa alavanca, em número de três (fig. 2-P) e verifica-se se a alavanca se move livremente ou não.

b) — ***A direção não volta a frente depois de uma curva, apesar de estar leve e bem lubrificada.*** — Verificar o alinhamento das rodas as pontas do eixo (aferidor VW 258 a/c) e o amortecedor da direção.

c) — ***Direção pesada e chiando.*** — Causas:

1) — Volante arrastando-se na coluna — bucha sêca. — Verificar a posição da coluna e da caixa. Examinar a bucha.

2) — Volante arrastando-se na parte superior da bucha. — Bucha ou tubo de direção mal colocados.

d) — ***Direção pesada, com resistência irregular e ruído de atrito.***

1) — Tubo da coluna se arrasta com a árvore. Alterar a posição da caixa até que o tubo fique centrado com a coluna.

e) — ***Folgas excessivas na direção.*** — As folgas no sistema de direção só podem se apresentar depois de muito uso do veículo, ou quando a lubrificação não se faz dentro dos períodos recomendados Algumas folgas podem ser corrigidas com simples regulagens, enquanto outras exigem substituição de peças.

1) — Folgas na caixa de direção — Regula-se a folga axial e radial, como já explicamos anteriormente.

2) — Folgas nas ponteiras — substituí-las.

3) — Folgas nas articulações da suspensão e direção — Folga nos pinos da suspensão (pág. 189), nas buchas dos pinos mestres, e nos rolamentos das rodas (pág 186).

4) — Folga do eixo da alavanca da direção (utilitários).

— ***Oscilações na direção.*** — Causas e consertos:

1) — Pneus com grande diferença de pressão.

2) — Folgas exessivas nos rolamentos das rodas dianteiras e na caixa de direção.

3) — Ponteiras gastas, com folgas excessivas.

4) — Folgas nos pinos mestres, devido ao desgaste das buchas dos suportes da ponta do eixo.

5) — Feixes de torção mal instalados, com lâminas partidas.

6) — Amortecedores com grande diferença de ação.

7) — Má regulagem da convergência das rodas dianteiras. Aproximá-la do limite inferior, se preciso.

8) — Verifica-se o ângulo de queda das rodas e o ângulo de avanço.

9) — Rodas mal equilibradas, aros com desvios inadmissíveis. A tolerância de empenamento da roda é de 1,5 mm.

10) — Amortecedor de direção ineficiente.

SISTEMA DE FREIOS
(Sedan – Karmann Ghia – Utilitários)

Embora apresente particularidades de ordem construtiva e de detalhes, o sistema de freios hidráulicos do VW é constituído das mesmas partes fundamentais e convencionais dêsse tipo de sistema e que são as seguintes: cilindro mestre ("burrinho"), acionado pelo pedal de freio; 4 cilindros de expansão, um em cada roda (nos utilitários encontram-se 2 cilindros em cada roda dianteira), canalizações e o conjunto das sapatas de freio, com o prato e o tambor em cada roda. As figs. 1, 2, 3 e 4-R ilustram as diversas partes do sistema.

Manutenção. — Resume-se em conservar o depósito do cilindro mestre sempre cheio de fluído próprio até o nível recomendado, (2/3 do total), regulagem das sapatas quando necessário e "sangria" para retirada de ar que tenha por ventura penetrado no sistema. Se o nível desce com freqüência é indício de vazamento, o qual deve ser localizado para correção. Examinam-se tôdas as ligações do sistema enquanto um auxiliar calca no pedal e se não ficar comprovado o vazamento pelas partes externas, é porque êle se localiza nos próprios cilindros das rodas, através das gaxetas ("borrachinhas") em mau estado. Isso só se pode comprovar e corrigir retirando-se as rodas, ou uma só, no caso de se verificar presença de fluído do lado de dentro da mesma. As rodas dianteiras podem ser retiradas com facilidade, bastando para tal retirar as porcas e a placa de trava. Já nas rodas traseiras é preciso o auxílio de um saca rodas. Adiante, daremos detalhes de desmontagem das sapatas.

Regulagem das sapatas. — As sapatas são forradas de guarnições e são acionadas pelos êmbolos do cilindro da roda. Quando se calca no pedal, a pressão aumenta muito no sistema; essa pressão se comunica aos cilindros das rodas, seus êmbolos se deslocam um para cada lado e forçam as sapatas contra os tambores das rodas, diminuindo sua velocidade de rotação pelo atrito.

Com o uso, as lonas se desgastam e ficam mais afastadas dos tambores, de modo que é preciso um curso maior do pedal para que se forme a pressão necessária dentro do sistema. Se o desgaste é muito acentua-

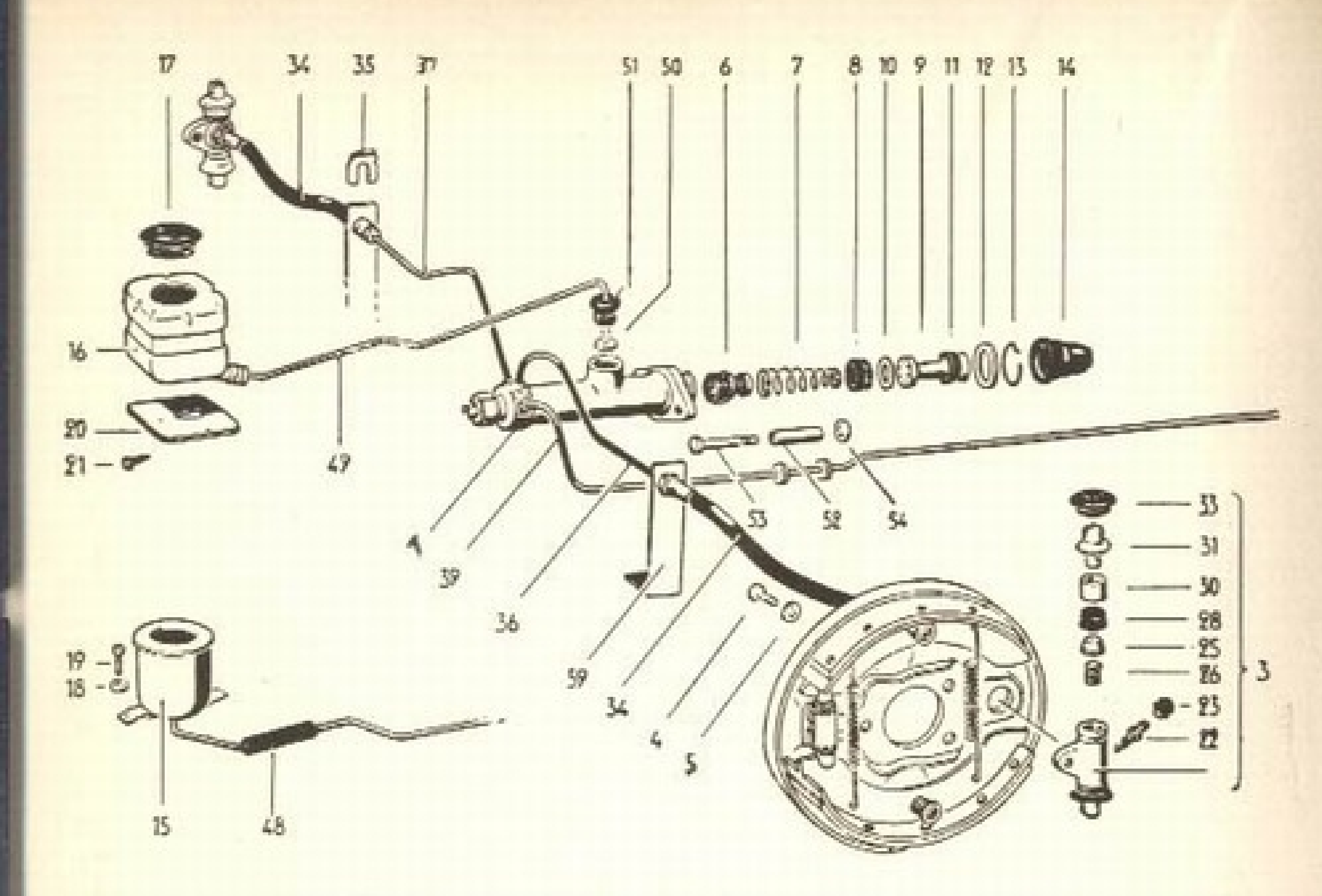


Fig. 1-R — Parte dianteira do sistema de freios do Sedan e do Karmann Ghia

1 — Cilindro mestre
2 — Cilindro de freio da roda traseira
3 — Cilindro de freio da roda dianteira
4 — Parafuso sextavado
5 — Arruela de pressão
6 — Válvula de retenção
7 — Mola do êmbolo
8 — Gaxeta ("borrachinha") primária
9 — Êmbolo
10 — Arruela do êmbolo
11 — Gaxeta ("borrachinha") secundária
12 — Batente (anel) do êmbolo
13 — Anel retentor do batente do êmbolo
14 — Coifa (protetor de pó)
15 — Depósito de fluido de freio
16 — Depósito do fluido de freio
17 — Tampa do depósito
18 — Arruela dentada
19 — Parafuso cilíndrico
20 — Calço do depósito
21 — Parafuso phillips
22 — Parafuso sangrador
23 — Coifa do sangrador
24 — Prato expansor da gaxeta
25 — Prato expansor da gaxeta
26 — Mola do êmbolo
27 — 28 — gaxetas do cilindro de freio
29 — 30 — Êmbolos do cilindro de freio
31 — Disco de pressão
32 — 33 — Coifas (protetoras de pó) dos cilindros de freio
34 — Tubo flexível dianteiro
35 — Chaveta do suporte do tubo flexível
36 — Tubo de freio (rígido)
37 — Tubo de freio (rígido)
38 — Porca da conexão do tubo

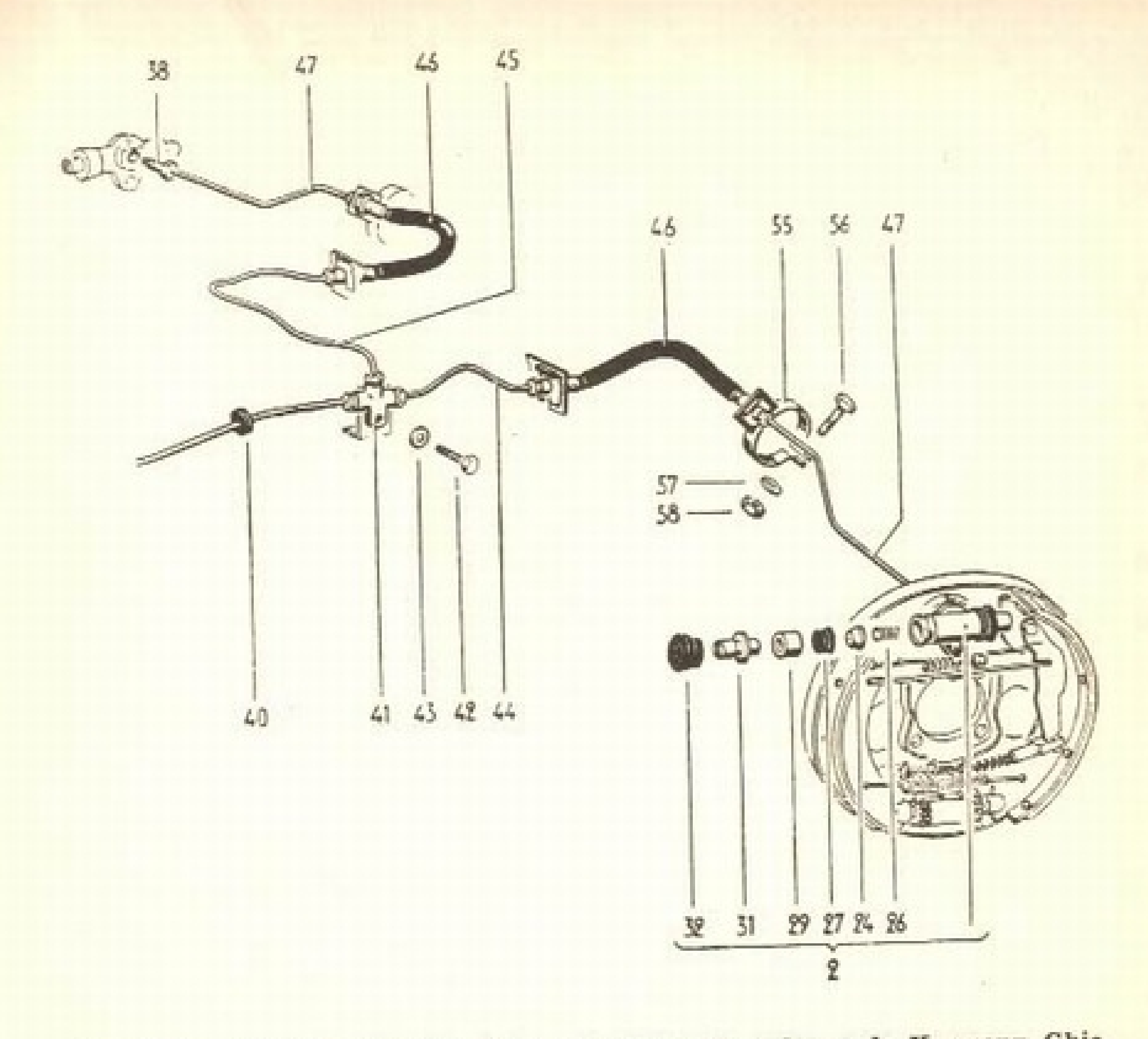


Fig. 2-R — Parte traseira do sistema de freios do sedan e do Karmann Ghia

39 — Tubo de freio (rígido)
40 — Anel de borracha para a tubulação
41 — Distribuidor dos tubos de freio
42 — Parafuso sextavado
43 — Arruela de pressão
44 — Tubo de freio (rígido) direito
45 — Tubo de freio (rígido) esquerdo
46 — Tubos flexíveis traseiros
47 — Tubo de freio
48 — Tubo flexível de conexão
49 — Tubo do depósito do cilindro mestre
50 — Arruela do bujão vedador
51 — Bujão vedador
52 — Tubo do parafuso
53 — Parafuso sextavado
54 — Arruela de pressão
55 — Suporte para o tubo flexível traseiro
56 — Parafuso sextavado
57 — Arruela de pressão
58 — Porca sextavada
59 — Suporte para o tubo flexível dianteiro

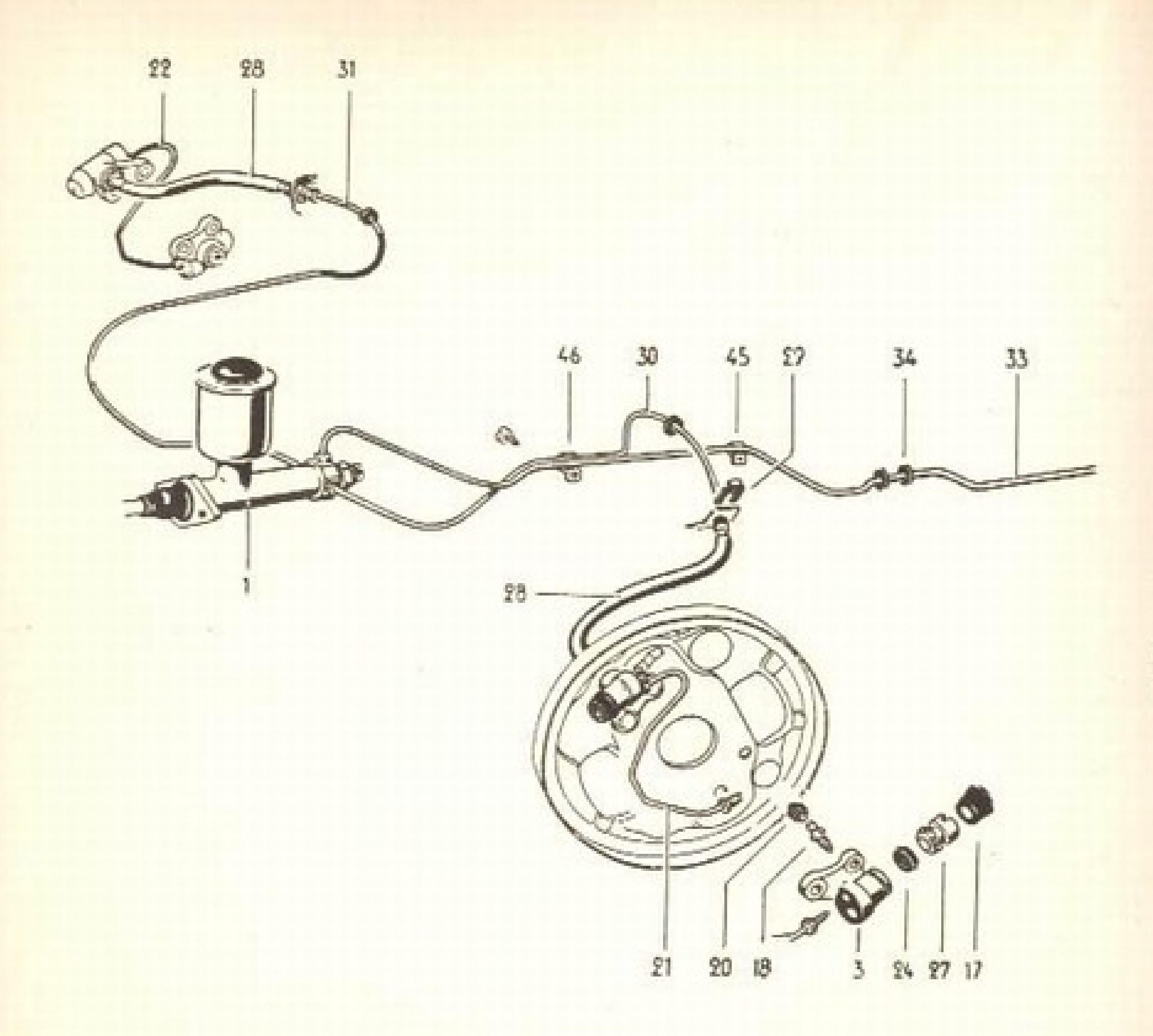


Fig. 3-R — Parte dianteira do sistema de freios dos utilitários

1 — Cilindro mestre
2 — Cilindro de freio da roda traseira
3 — Cilindro de freio da roda dianteira
17 — Coifas (protetores de pó) dos cilindros de freio
18 — Parafuso sangrador da roda dianteira
19 — Parafuso sangrador da roda traseira
20 — Coifa do parafuso sangrador
21 — Tubo de freio do tambor (interno)
22 — Tubo de freio do tambor (interno)
23 — Gaxeta do cilindro de freio
24 — Gaxeta do cilindro de freio
25 — Êmbolo do cilindro de freio
26 — Anel de retenção
27 — Êmbolo do cilindro de freio
29 — Chaveta do suporte do tubo flexível
30 — Tubo de freio (rígido)
31 — Tubo de freio (rígido)
32 — Porca da conexão do tubo de freio
33 — Tubo de freio (rígido)
34 — Anéis de borracha do tubo de freio
35 — Distribuidor dos tubos de freio traseiros
36 — Tubo de freio (rígido) esquerdo
37 — Tubo de freio (rígido) direito
38 — Tubos flexíveis traseiros
39 — Tubo de freio esquerdo

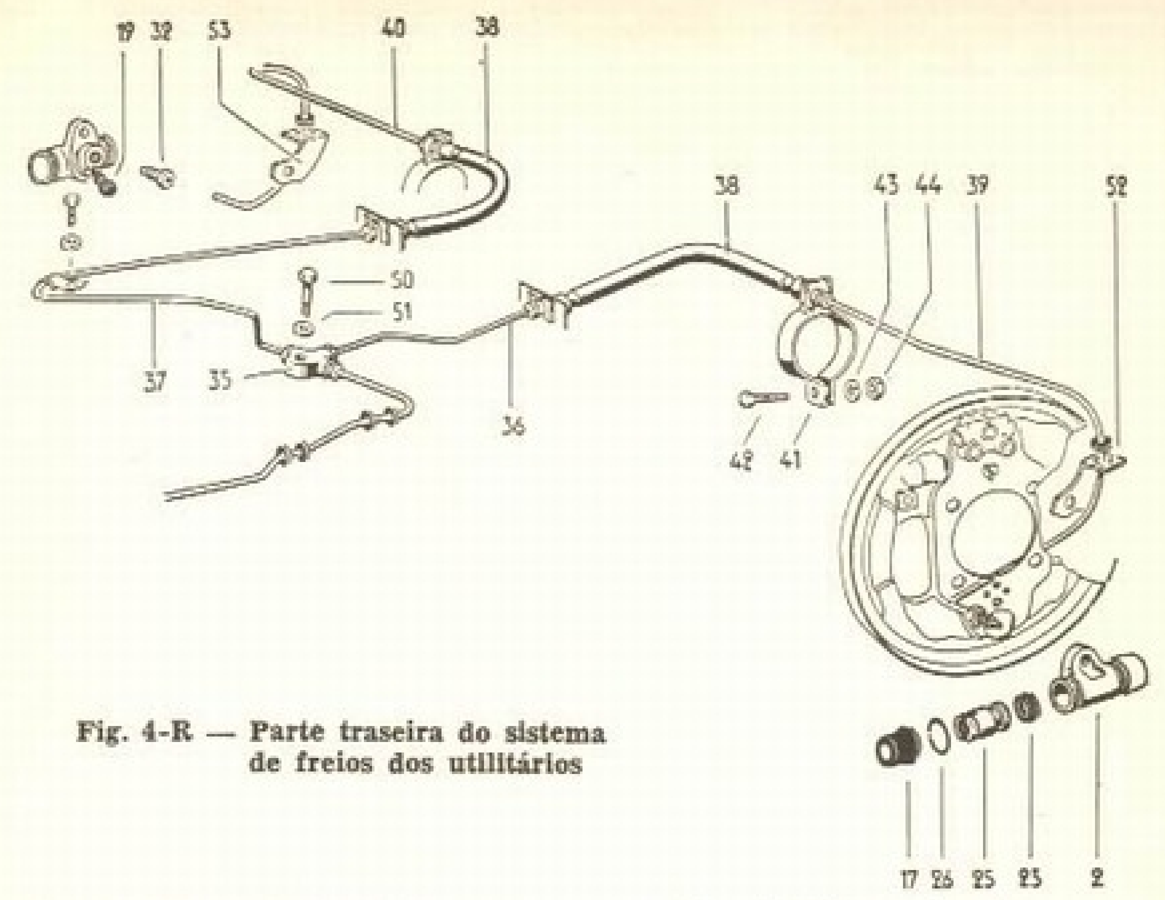
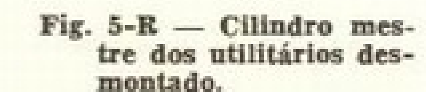
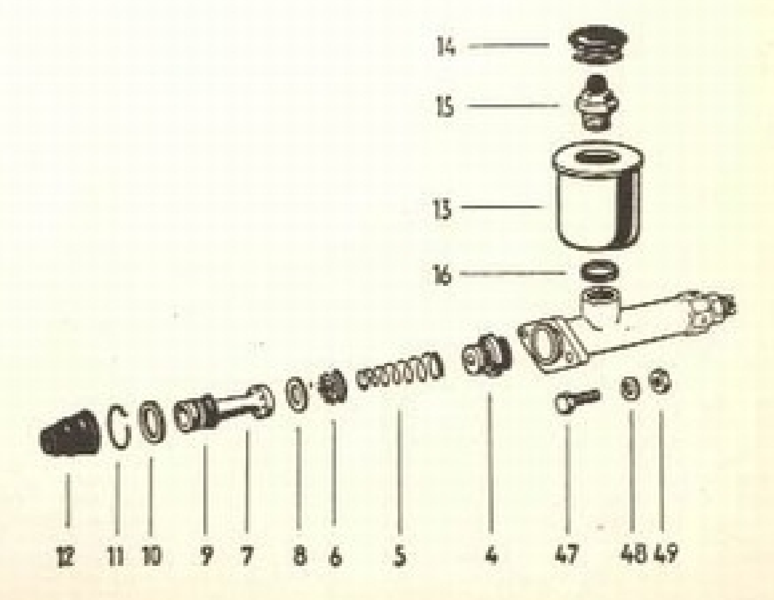


Fig. 4-R — Parte traseira do sistema de freios dos utilitários

40 — Tubo de freio direito
41 — Suporte do tubo esquerdo
42 — Parafuso sextavado
43 — Arruela de pressão
44 — Porca sextavada
45 — 46 — Suportes do tubo central
50 — Parafuso sextavado
51 — Arruela de pressão
52 — Suporte do tubo de freio no prato de freio (interno) esquerdo
53 — Suporte do tubo de freio no prato de freio, direito


Fig. 5-R — Cilindro mestre dos utilitários desmontado.

4 — Válvula de retenção
5 — Mola do êmbolo
6 — Gaxeta primária do êmbolo
7 — Êmbolo
8 — Arruela do êmbolo
9 — Gaxeta secundária do êmbolo
10 — Batente do êmbolo
11 — Anel retentor do batente do êmbolo
12 — Coifa de proteção
13 — Depósito de fluido
14 — Tampa do depósito
15 — Parafuso de apoio com filtro
16 — Anel de vedação



do, pode ocorrer que uma só pedalada não seja suficiente para proporcionar o aumento de pressão necessário e precisa-se bombear no pedal para que o carro seja freiado. Nunca se deve permitir que os freios atinjam tal estado de desregulagem. Se a folga do pedal aumenta, basta que se aproximem mais as sapatas dos tambores e restabelece-se o bom funcionamento. Para isso, as sapatas são providas do dispositivo de regulagem, a qual se realiza fàcilmente com a própria roda no lugar e com auxílio de uma chave de fenda. Os reguladores tem a forma de roda dentada e são atingidos por uma abertura localizada na própria roda e para atingi-la basta retirar a calota. A localização dos reguladores varia de acôrdo com o modêlo e o ano de fabricação, mas a variação é pequena e não há dificuldade nisso, pois existe sempre um regulador para cada sapata. As figs. 8 a 11-R mostram a localização dêsses reguladores.

— Suspende-se a roda cujos freios vão ser regulados no macaco e gira-se levemente a roda até que o furo se alinhe com o regulador de uma sapata. (Fig. 6-R).

— Gira-se o regulador por meio de uma chave de fenda, como mostra a fig. 7-R até que a roda fique prêsa e não possa ser girada com a mão.

— A partir dêsse ponto gira-se o regulador em sentido contrário 2 ou 3 dentes, apenas o suficiente para que a roda gire livremente, sem nenhum atrito com o tambor.

— Procede-se do mesmo modo em relação ao regulador da outra sapata e assim em tôdas as rodas.

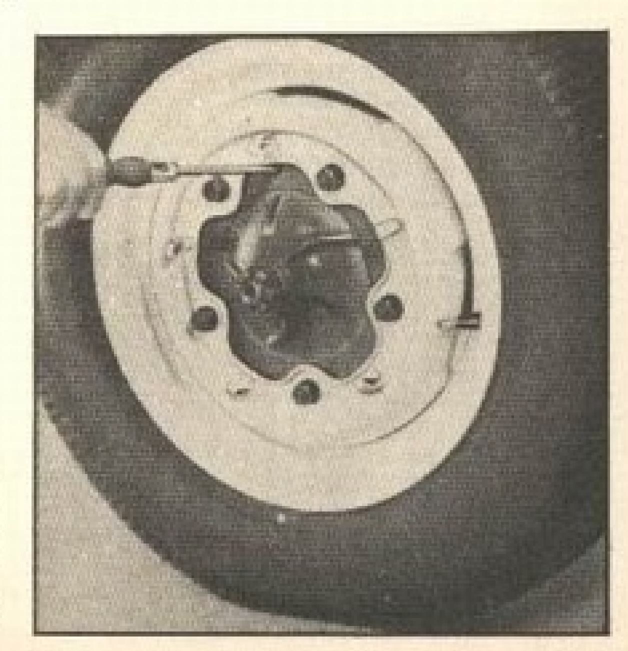


Fig. 6-R — O tambor da roda é provido de uma abertura circular, através da qual pode-se introduzir uma chave de fenda para se fazer girar a roda dentada que regula a distância entre a sapata e o tambor.

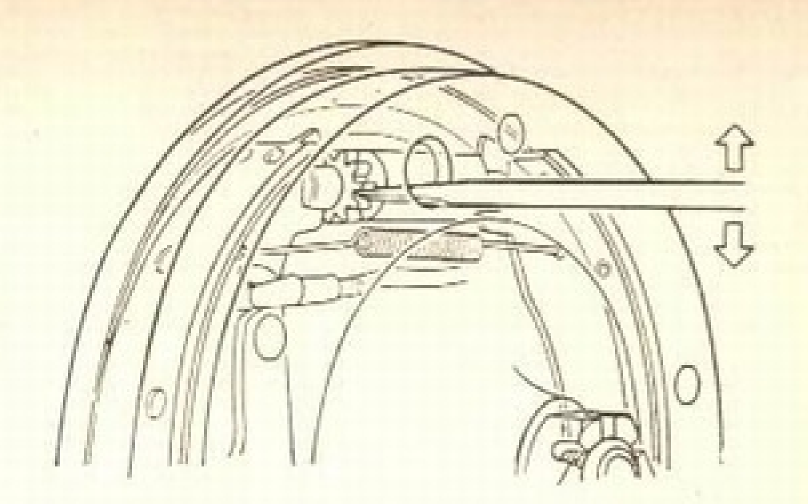


Fig. 7-R — Na ilustração ao lado, vê-se como a chave de fenda atua sôbre a roda dentada reguladora das sapatas. O regulador pode ser girado nos dois sentidos, conforme se deseje aproximar ou afastar as sapatas do tambor de freio.

Quando, mesmo tendo as sapatas devidamente reguladas, a resistência sentida sôbre o pedal fôr pouca, é indício de ar no interior do sistema, tornando-se necessária a operação denominada "sangria", para expulsar o ar, que, sendo compressível, não permite que se forme dentro do sistema a pressão necessária.

Sangria do sistema de freios. — A sangria se realiza por meio de sangradores que se localizam atrás do prato da roda e junto ao cilindro de expansão. O sangrador é protegido por uma coifa de borracha.

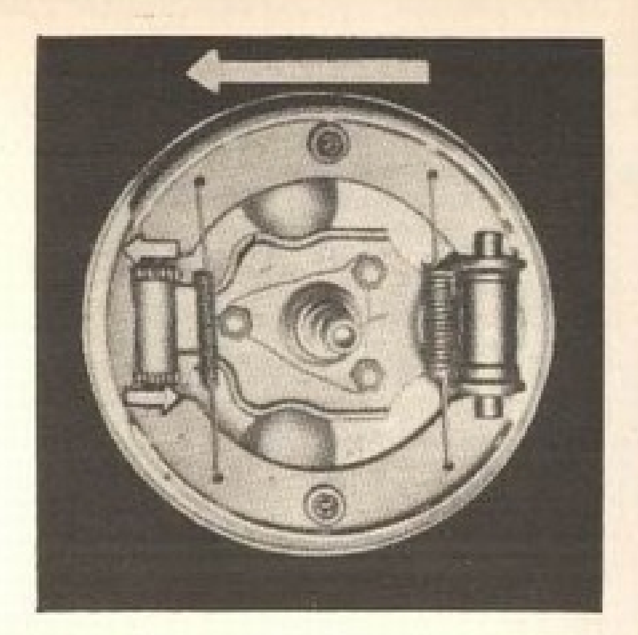
Retira-se a coifa de borracha e adapta-se no sangrador o tubo de borracha para sangria. A outra ponta do tubo é mergulhada em um recipiente de vidro, cheio de fluido para freios. (Fig. 12-R).

Um auxiliar bombeia no pedal até que o mesmo fique em cima, sentindo-se a resistência logo no início do curso; isso significa que todo o sistema está cheio de fluido. Desatarracha-se o sangrador com uma chave de 7 mm enquanto o auxiliar faz pressão sôbre o pedal. Em conseqüência, o fluido é expulso pelo sangrador até o fim do curso do pedal; se houver ar no sistema o fluxo apresenta bolhas dentro do fluido que se encontra no recipiente. O pedal é mantido na posição baixa até que se aperte novamente o sangrador. Só então solta-se o pedal e repete-se a operação, se fôr preciso. O fluxo que sai pela ponta do tubo deve se mostrar contínuo, isento de bolhas de ar.

Repete-se a operação em tôdas as rodas, completando-se o nível do reservatório ao se passar de uma roda para outra.

Substituição das lonas e gaxetas. — Eventualmente, retira-se um tambor dianteiro para se verificar o estado das lonas. Geralmente, o desgaste é uniforme em tôdas as sapatas, de modo que o estado de uma denuncia o estado de tôdas. As lonas devem ser substituídas quando estiverem reduzidas a metade de sua espessura original. Se o desgaste fôr tal que permita o nivelamento dos rebites com a lona, os tambores

Fig.8-R — Prato de freio das rodas dianteiras do sedan e do Karmann Ghia, mostrando a localização dos reguladores. As setas menores indicam o sentido em que os reguladeres devem ser girados para aproximar as sapatas do tambor. A seta maior indica a frente do carro. Nos modelos alemães antigos, os reguladores se situam na parte superior, ligeiramente inclinados para a frente.



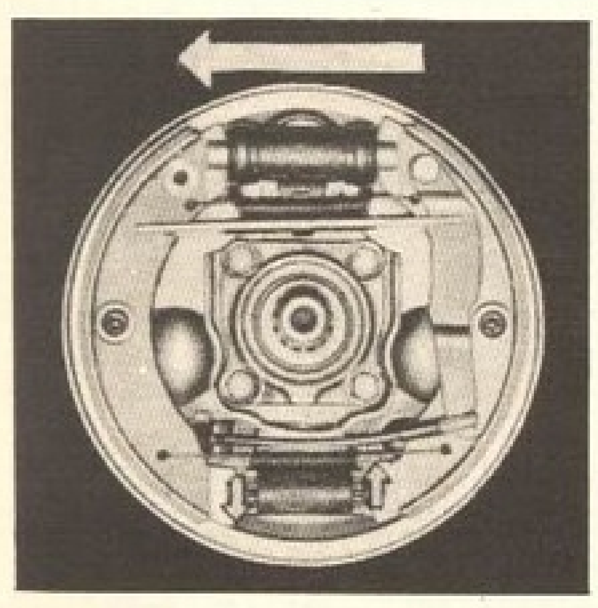


Fig. 9-R — Prato de freio das rodas traseiras do sedan e do Karmann Ghia. A seta maior indica a frente do carro e as setas menores mostram os sentidos em que os reguladores devem ser girados para aproximar as sapatas do tambor de freio. Nos modelos alemães antigos, os reguladores se situam na parte superior do prato de freio.

ficarão arranhados e diminuída a superfície da frenagem.

Para se desmontar as sapatas, retiram-se as duas chavetas que prendem as duas molas de retenção, uma na parte média de cada sapata. Realiza-se completa limpeza de todo o conjunto. Na mesma ocasião, retiram-se as coifas protetoras de pó do cilindro da roda e os dois êmbolos do cilindro, assim como as gaxetas, as quais devem ser substituídas, mesmo que apresentem bom estado. Os protetores de pó também são renovados.

A colocação de novas lonas deve ser feita em um concessionário VW.

Antes de se remontarem as sapatas giram-se os dois reguladores para sua posição de retraimento máximo, para que o tambor seja re-

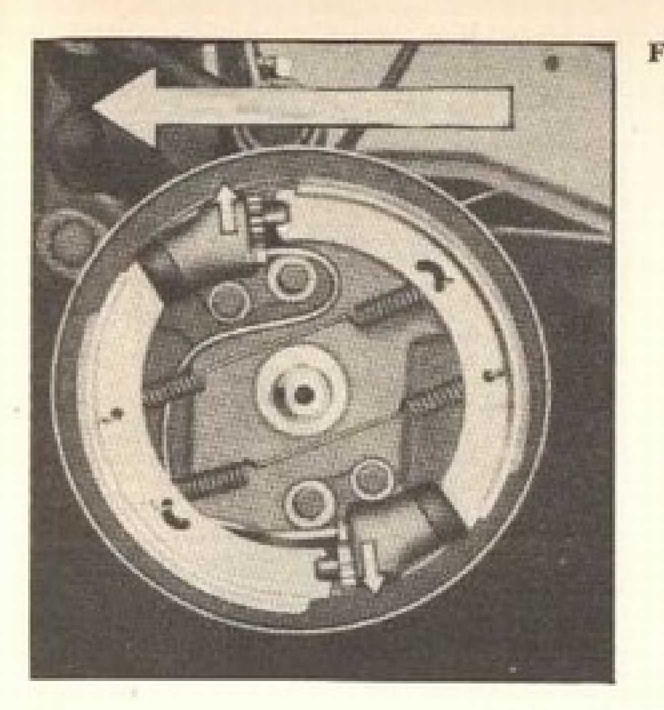
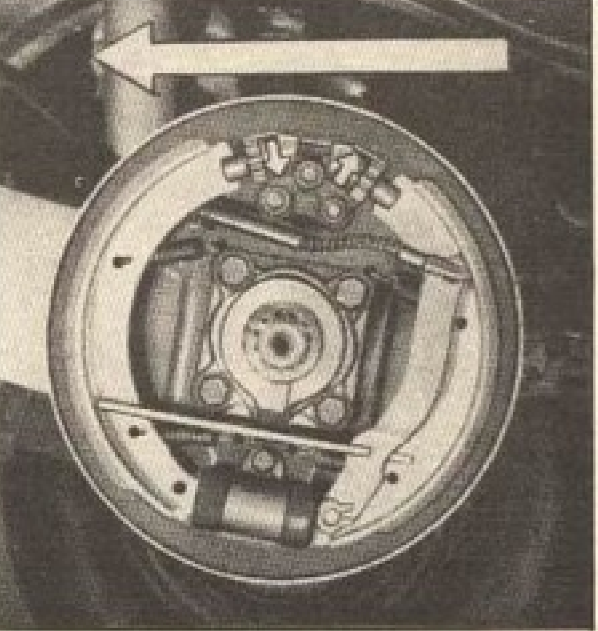


Fig. 10-R — Prato do freio das rodas dianteiras dos utilitários. Cada sapata é acionada por um cilindro. A seta horizontal mostra a frente do veículo. As setas menores mostram os sentidos em que os reguladores devem ser girados para aproximar as sapatas do tambor do freio. Nos modelos alemães antigos, há um só cilindro de roda e os reguladores se encontram na parte inferior, ligeiramente afastados para a parte de trás.



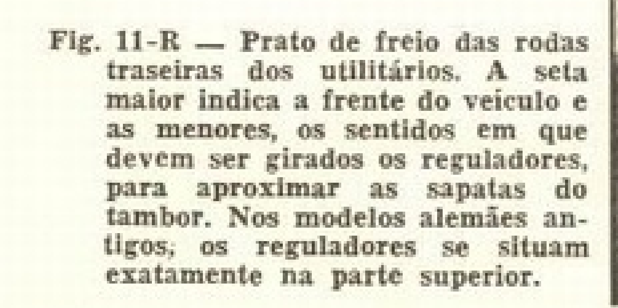


Fig. 11-R — Prato de freio das rodas traseiras dos utilitários. A seta maior indica a frente do veículo e as menores, os sentidos em que devem ser girados os reguladores, para aproximar as sapatas do tambor. Nos modelos alemães antigos, os reguladores se situam exatamente na parte superior.

colocado com facilidade. Depois de colocadas as sapatas e o tambor, regulam-se as sapatas e faz-se a sangria, como explicamos anteriormente.

Se os tambores apresentarem ovalização e desgastes superiores ao limite de tolerância, devem ser retificados ou substituídos. Se retificados, usa-se nova lona de espessura adequada, que compense a retífica.

A tolerância de ovalização é de 0,25 no máximo. Também é essa a tolerância de empenamento (desvio lateral). A espessura do tambor é de 5,25 a 4,90 mm, tendo para limite de desgaste 4 mm. O limite de desgaste da lona é de 2,7 mm.



Fig. 12-R — Sangria dos freios. A localização do parafuso sangrador varia, de acôrdo com a localização do cilindro de freio da roda, mas é fàcilmente reconhecível.

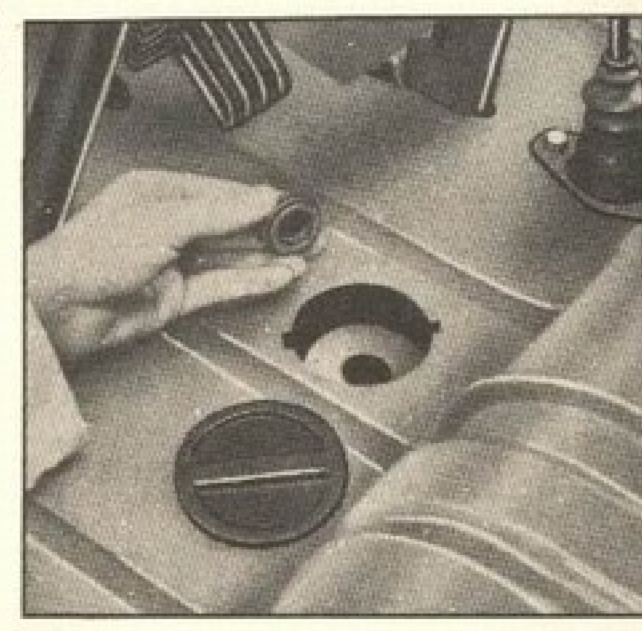


Fig. 13-R — Localização do depósito de fluido de freio nos utilitários. No sedan e no Karmann Ghia, o depósito se situa na mala

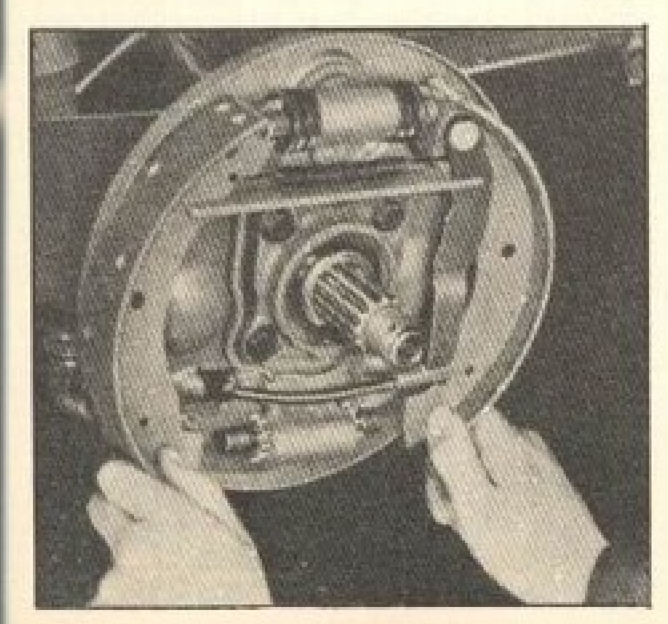


Fig. 14-R — Detalhe de desmontagem das sapatas (sedan e Karmann Ghia), rodas traseiras.

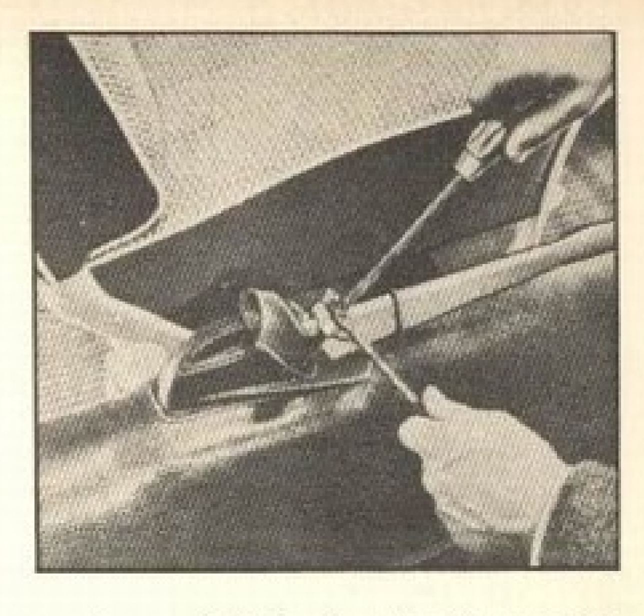


Fig. 15-R — Regulagem do freio de estacionamento do Sedan e do Karmann Ghia. Há uma porca de trava e um parafuso de regulagem para cada tirante.

Regulagem do freio de estacionamento. — O freio de estacionamento ou freio de mão atua sòmente nas rodas traseiras e seu comando se faz por meio de dois tirantes presos a alavanca de comando na cabine do veículo. A ligação dêsses tirantes pode ser alterada e é por êsse meio

— Suspende-se a parte traseira do veículo de modo que as rodas fiquem livres do chão.

— Soltam-se as contra-porcas e age-se sôbre o parafuso de regulagem até que as rodas fiquem ligeiramente prêsas, ao se puxar a alavanca por 2 dentes. A regulagem deve ser feita nas duas rodas de modo idêntico. Com a alavanca sôlta, as rodas devem girar livremente. Depois de feita a regulagem, apertam-se as duas contra-porcas. Se a alavanca fôr puxada 4 dentes, as rodas devem ficar prêsas de modo a não poderem mais ser giradas com a mão.

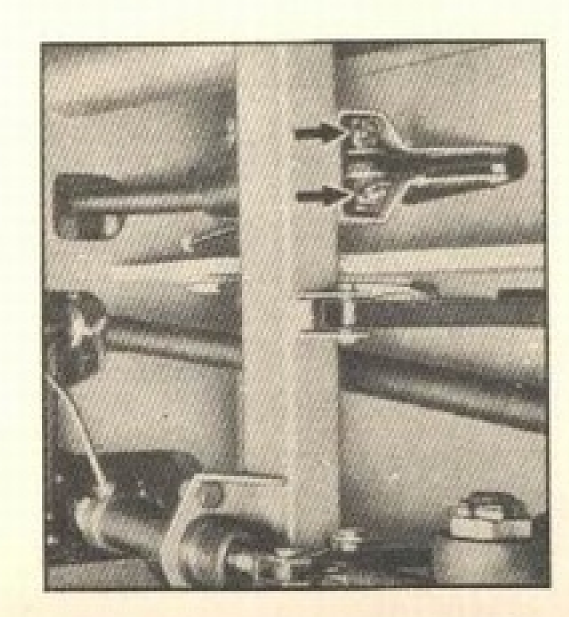


Fig. 16-R — Regulagem do freio de estacionamento da Kombi. Há uma porca de trava e uma porca de regulagem para cada tirante. Nos veículos modernos, o dispositivo de ajuste se encontra sob o tapete, na articulação da alavanca, enquanto que nos antigos, a regulagem se faz pela parte de baixo do piso, sendo acessível por baixo.

DEFEITOS NO SISTEMA DE FREIOS

(Todos os modelos)

a) — ***Curso do pedal muito grande e ação deficiente dos freios.*** — É êsse um sintoma clássico do aumento da distância entre as sapatas e os tambores de freios, devido ao desgaste natural das lonas, ou regulagem mal feita, depois de qualquer serviço mecânico no sistema. Mas há outras causas que também se manifestam sob êsse sintoma:

1) — Desgastes das lonas — Regulam-se os freios.
2) — Sapatas mal reguladas — Regulam-se os freios.
3) — Vasamentos no sistema — Verificam-se todos os pontos sujeitos a vasamento e corrige-se o mesmo, substituindo-se as peças desgastadas, se fôr o caso.
4) — Ar no interior do sistema — Faz-se a sangria.

b) — ***Pedal mole, ação deficiente dos freios.*** — Causas e consertos:

1) — Ar no interior do sistema — Faz-se a sangria.
2) — Sapatas mal reguladas — Regulam-se os freios.
3) — Sapatas fora de esquadro com o tambor — Substituem-se as sapatas ou o tambor, conforme o casa.

c) — ***O carro tende para um lado, ao ser freiado.*** — Causas e consertos.

1) — Sapatas mal reguladas, de modo que os freios atuam de modo desigual nas 4 rodas. O carro sempre tende para o lado onde os freios estão mais justos.
2) — Graxa ou óleo nas lonas das sapatas — Substituem-se as lonas.
3) — Prato do freio sôlto — Verifica-se e corrige-se.
4) — Grande diferença de pressão nos pneus.
5) — Canalização torta ou obturada (caso raro).

d) — ***Pedal duro, ação deficiente dos freios.*** — Causas e consertos:

1) — Sapatas mal reguladas — Regulam-se os freios.
2) — Lonas mal colocadas nas sapatas — Verifica-se e corrige-se.
3) — Lonas fazendo contacto parcial com o tambor. — Verifica-se e substituem-se as sapatas ou o tambor.
4) — Graxa ou óleo nas lonas — Substituem-se as mesmas.

e) — ***Os freios prendem o carro sem serem aplicados.*** — Causas e Consertos:

1) — Molas de recuperação das sapatas muito fracas ou partimas — Verifica-se e substituem-se as molas.
2) — Canalizações obstruídas ou amassadas.
3) — Obstrução no furo de retrocesso do fluido do cilindro mestre.
4) — Regulagem incorreta do batente do pedal do freio — Verificar se o furo de compensação fica livre com o pedal sôlto.

f) — ***Sòmente uma roda tende a ficar prêsa pelo freio, sem que os mesmos sejam aplicados.*** — Causas e consertos:

1) — Mola de recuperação das sapatas muito fraca ou partida.
2) — Canalização corresponde obstruída ou amassada.
3) — Sapatas excessivamente justas — Regulam-se os freios.
4) — Gaxetas (borrachinhas) defeituosas — Substituem-se.
5) — Rolamentos com folga muito grande (rodas dianteiras) — — Ajustam-se as folgas dos rolamentos.

g) — ***Feios barulhentos.*** — Causas e consêrtos:

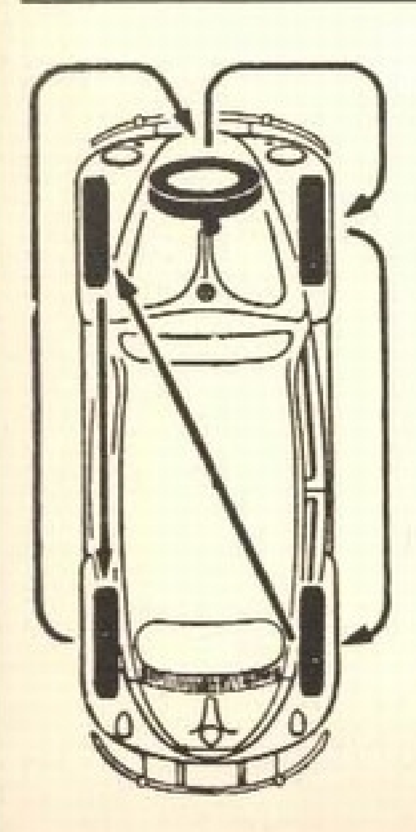
1) — Guarnições inadequadas. — Substituir
2) — Rebites sôltos — Rebitar as guarnições
3) — Freios sujos.

h) — ***Freiagem irregular.*** — Causas e consêrtos:

1) — Tambores ovalizados.
2) — Pneus muito gastos ou com pressão desigual.
3) — Guarnições sujas de óleo ou graxa.

DESGASTE ANORMAL DOS PNEUMÁTICOS

Natureza do desgaste	Causas
Desgaste excessivo dos dois lados da banda de rodagem	Pressão abaixo da normal
Desgaste no centro da banda de rodagem	Pressão acima da normal
Desgaste em pontos isolados da banda de rodagem	Roda mal balanceada tanto estática como dinâmicamente. Folga excessiva dos rolamentos da roda ou dos pinos da suspenção.
Leve desgaste em pontos isolados do centro da banda de rodagem	Roda mal balanceada estàticamente
Desgaste acentuado em regiões isoladas no centro da banda de rodagem	Freios "pegando". Tambores de freio excêntricos
Desgaste em forma de escamas, ou dentes de serra. Eventualmente, cortes nas lonas, visíveis do lado de fora	Sobre-carga
Rebarbas em um dos bordos da banda de rodagem das rodas dianteiras	Roda mal equilibrada. Curvas em alta velocidade. Percursos longos em estradas demasiadamente abauladas.
Cortes nas lonas, visíveis sòmente do lado de dentro	Passagem sôbre pedras, trilhos etc., a grande velocidade.



PRESSÃO DOS PNEUS

SEDAN e K. GHIA

Dianteiros — 17 lb
Traseiros — 19 lb

Com carga total:

Dianteiros — 20 lb
Traseiros — 22 lb

"1 600 e VARIANT"

Dianteiros: 16 lbs
Traseiros: 20 lbs

Com carga total:

Dianteiros: 17 lbs
Traseiros: 24 lbs

KOMBI 36 HP

Dianteiros — 22 lb
Traseiros — 24 lb

Com carga total:

Dianteiros — 25 lb
Traseiros — 30 lb

KOMBI "1 500"

Dianteiros — 28 lb
Traseiros — 33 lb

Com carga total:

Dianteiros — 28 lb
Traseiros — 40 lb

Fig. 17-R — **Modo de realizar o rodízio dos pneus, com o que se consegue desgaste uniforme da banda de rodagem.**

SISTEMA ELÉTRICO

SISTEMA ELÉTRICO

(Sedan – Karmann Ghia – Utilitários)

O sistema elétrico dos veículos Volkswagen, em seus vários modelos, é convencional, tendo como fontes de energia a bateria e o dínamo.

Um dos bornes da bateria é ligado a "massa" ou seja, a estrutura do carro e o outro ao motor de partida e aos diversos equipamentos elétricos. O retôrno da corrente se faz pela própria estrutura do carro, de modo que um dos terminais do equipamento é ligado a bateria e o outro também a "massa". Com êsse artifício, que é empregado na totalidade dos automóveis, simplifica-se enormemente o circuito e economiza-se vários metros de fio.

A bateria é de 6 volts até 1967 e 12 volts a partir de 1968 e se situa sob o banco traseiro no sedan e no cofre do motor na Kombi.

Fusíveis. — Em essência, o fusível nada mais é do que um pedaço de fio feito de liga de metal de baixo ponto de fusão, (que se derrete com pouco calor), intercalado em um circuito. Quando ocorre um curto circuito na rêde onde se encontra um fusível, a corrente não passa pelo equipamento mas diretamente para o chassi, de modo que a resistência fica muito diminuída, a amperagem aumenta muito e os fios esquentam sobremodo, provocando com isso a fusão ou derretimento do fusível, que assim interrompe o circuito, evitando maiores danos. O VW possui vários fusíveis, cada um para um certo circuito, de modo que torna-se fácil localizar qual o circuito defeituoso. No entanto, a simples substituição do fusível não sana a causa. É preciso determinar a origem do curto circuito, que se localiza, quase sempre, no suporte do equipamento, ou no interruptor. Raramente os fios da rêde provocam curto-circuito pois são bem protegidos e isolados.

Os fusíveis se localizam em caixas fàcilmente acessíveis e bem protegidas, uma a esquerda, junto ao tanque de gasolina e outra atraz do painel nos sedans e de um lado e de outro do painel, nos utilitários antigos ou em uma caixa sob o painel, nos modelos modernos. As figs. 1 a 7-S mostram as ligações dos fusíveis dos modelos antigos e modernos.

A BATERIA.

A bateria exige alguns poucos cuidados que são amplamente recompensados pelo maior rendimento que dela se obtém e pela maior duração que se consegue.

O nível do líquido deve ser conservado a 5 mm acima dos separadores e qando fôr necessário completá-lo use-se ùnicamente água destilada, comprada em farmácia.

A parte superior se conservará completamente limpa e sêca.

Os bornes merecem especial atenção: devem ser conservados limpos e bem apertados. O sulfato, por ventura acumulado, pode ser fàcilmente removido com uma solução de água e bicarbonato de sódio comum. Depois de bem apertados, os bornes são untados levemente com graxa sólida para rolamentos, não sendo permitido o uso da graxa de chassi.

Eventualmente, verifica-se a carga com o densímetro, cujas leituras são analisadas segundo o seguinte critério:

1.280 — 1.300 — bateria carregada.

Em tôrno de 1.210 — parcialmente carregada.

Abaixo de 1.150 — descarregada.

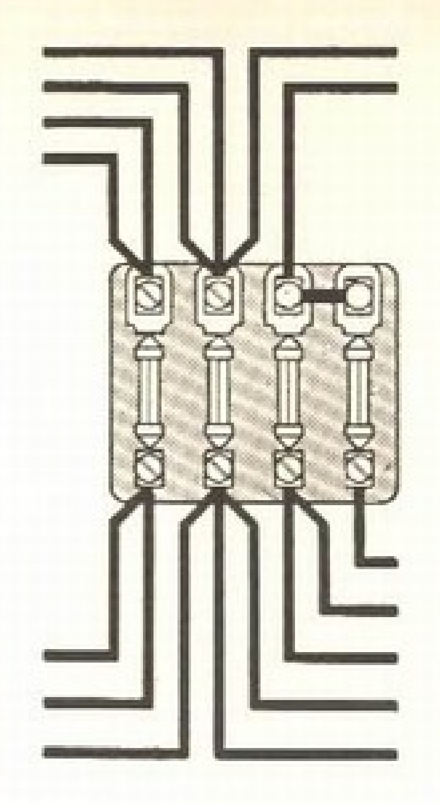
Uma melhor verificação da bateria se faz com um voltímetro com uma resistência de carga ligada em paralelo. Mede-se a voltagem de cada elemento separadamente. Durante a prova, a voltagem não deve ser inferior a 1,6 volts para uma duração de 10 a 15 segundos de teste. A voltagem normal é de 2 volts.

A ligação "massa" da bateria é feita no borne negativo. Há também um cabo ligando a transmissão ao chassi.

O DÍNAMO.

O dínamo é um transformador de energia, transformando a energia mecânica que recebe do motor, o movimento, em energia elétrica que fornece aos equipamentos, quando ligados, e ainda "carrega" a bateria se estiver girando a velocidade que possibilite êsse rendimento.

Os cuidados requeridos pelo dínamo também são poucos: conservação da tensão devida da correia, assunto de que já nos ocupamos ao tratar do "Sistema de Arrefecimento"; verificação eventual das ligações, do estado das escôvas e do coletor.



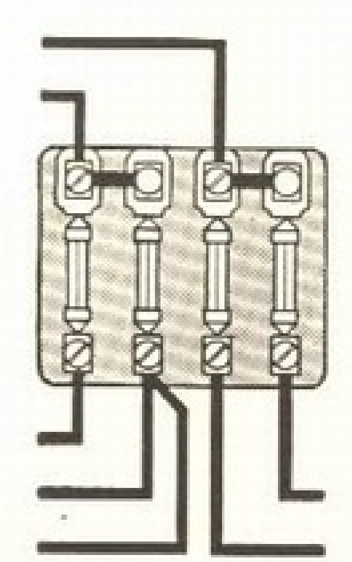


Fig. 1-S — Caixas de fusíveis do sedan até 1961. A de cima instalada na parte traseira do painel de instrumentos. A de baixo instalada ao lado do tanque de gasolina. Existem pequenas diferenças nas ligações entre os diversos modelos.

Escôvas gastas e muito diminuídas em seu tamanho, serão substituídas. Se o coletor estiver sujo, pode ser limpo com uma lixa d'água bem fina.

Chave de ignição (borne 30)

Comutador dos faróis alto/baixo (borne 56-a)

Comutador dos faróis alto/baixo (borne 56-b)

Interruptor das luzes

Lanterna direita

Farolete direito

Luz da placa de licença

Lanterna esquerda

Farolete esquerdo

Farol baixo direito

Farol baixo esquerdo

Interruptor das luzes (borne 30)

Chave de ignição (bornes 15/54)

Lâmpadas de contrôle

Bobina de ignição (borne 15)

Luz do freio

Relê dos indicadores de direção (borne 15)

Interruptor dos limpadores do parabrisas (borne 54)

Buzina

Rádio

Luzes internas

Farol alto esquerdo

Luz indicadora dos faróis altos

Farol alto direito

Fig. 2-S — Caixa de fusíveis instalada na parte traseira do painel de instrumentos (Sedan 1964-66)

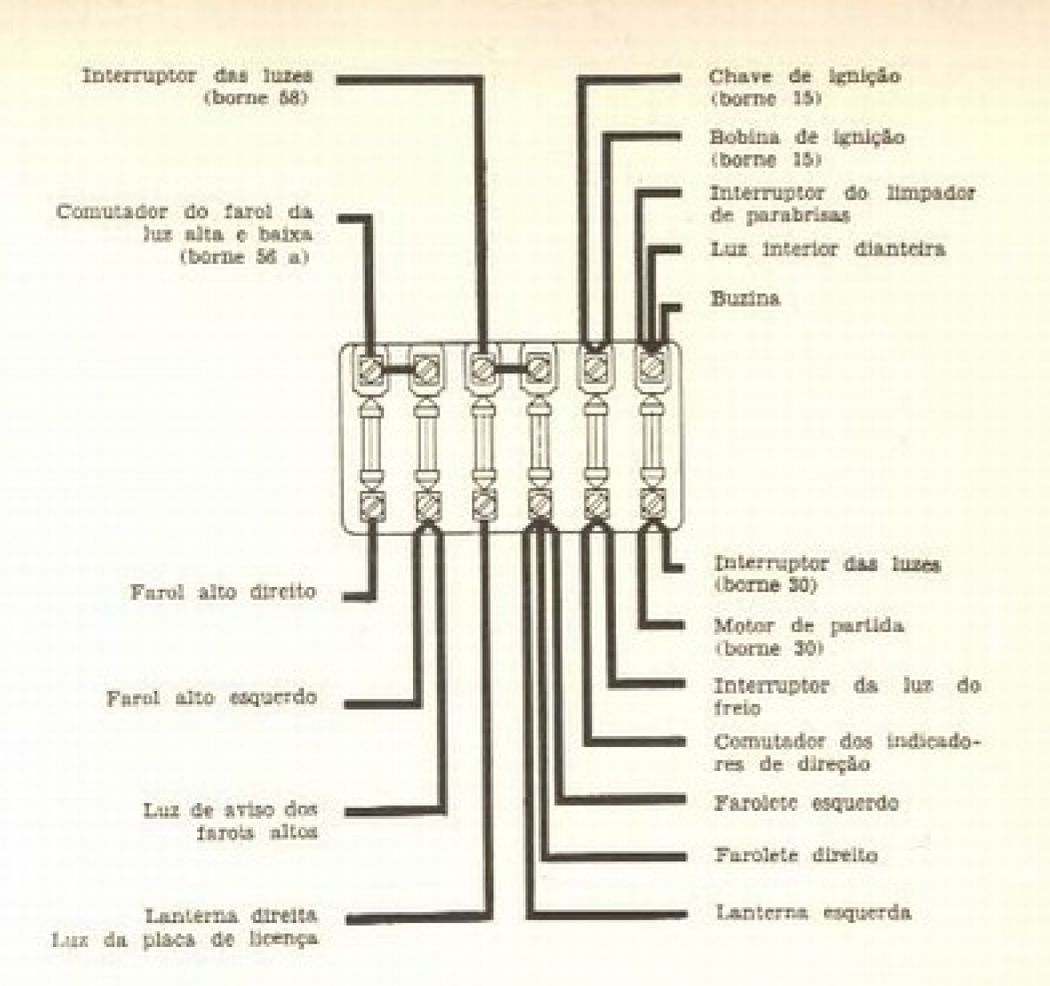


Fig. 3-S — Caixa de fusíveis situada embaixo do painel (Kombi antiga).

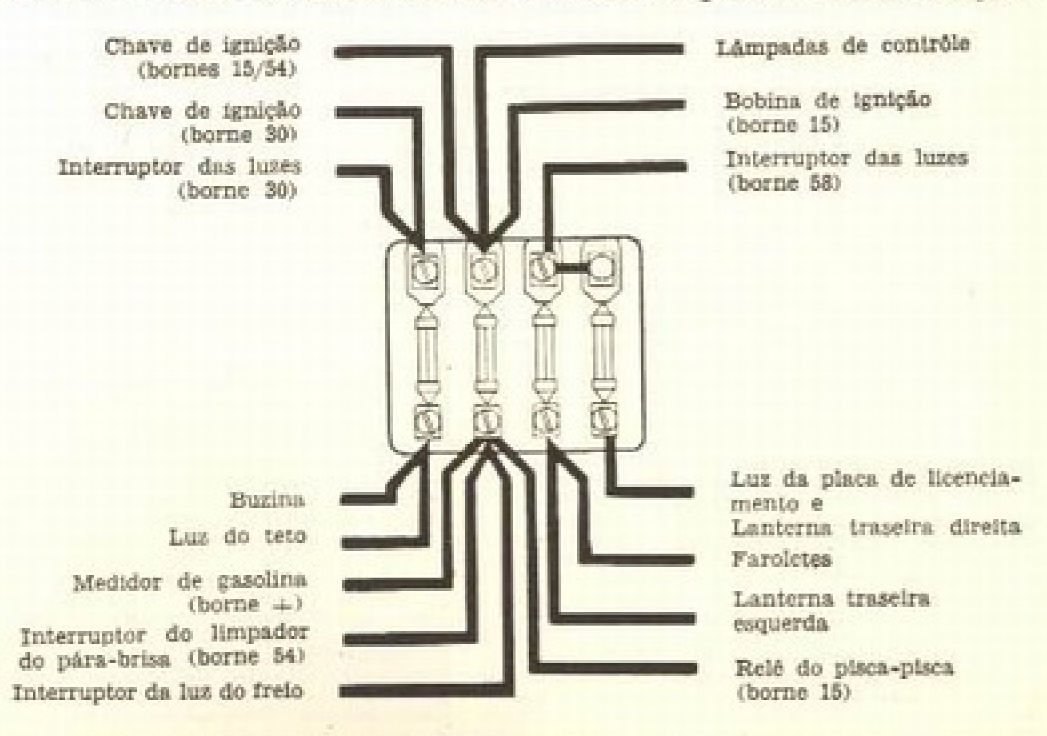


Fig. 4-S — Caixa de fusíveis instalada na parte traseira do painel de instrumentos (sedan 1962-63).

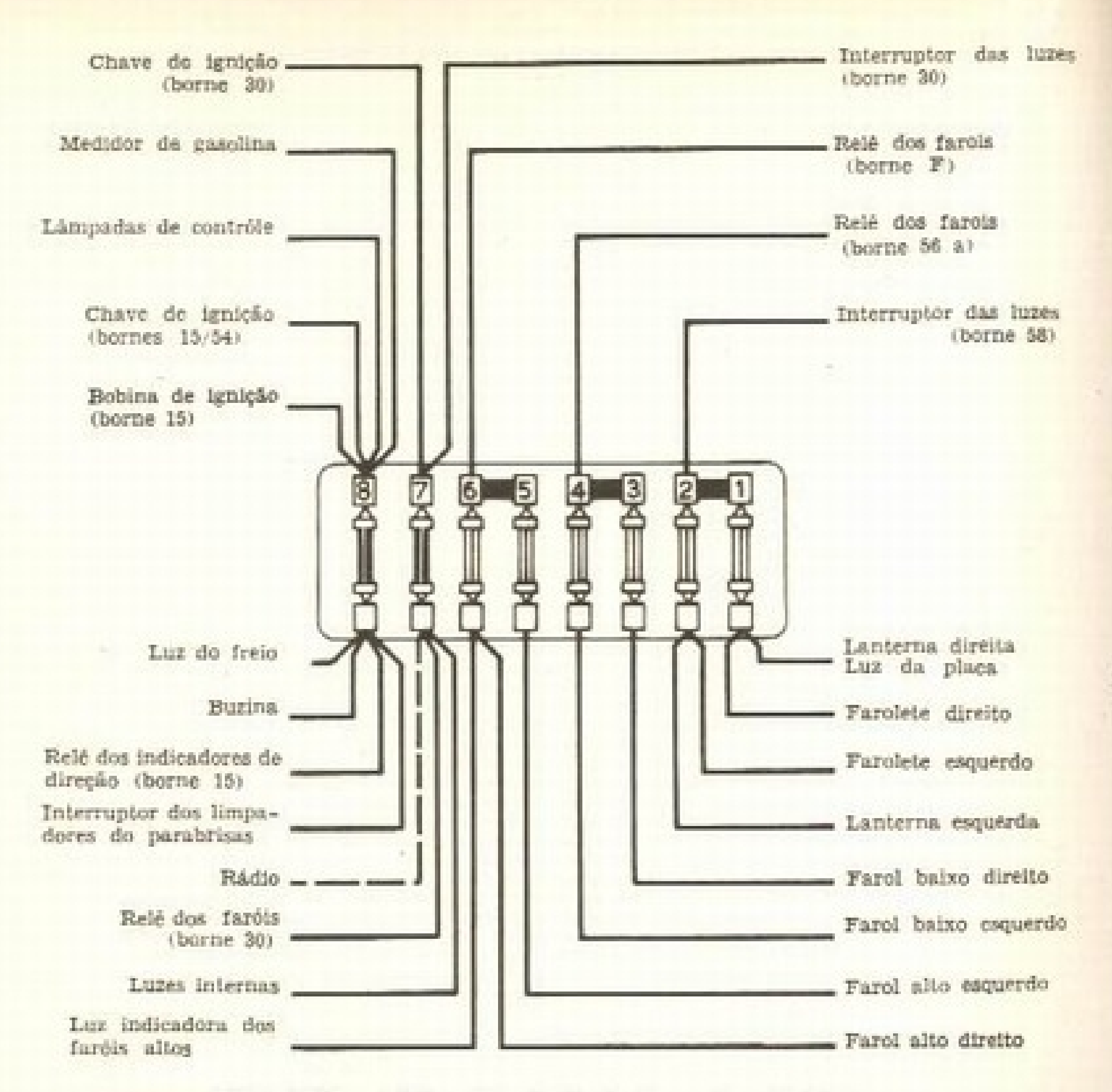


Fig. 5-S — Caixa de fusiveis do sedan "1 300"

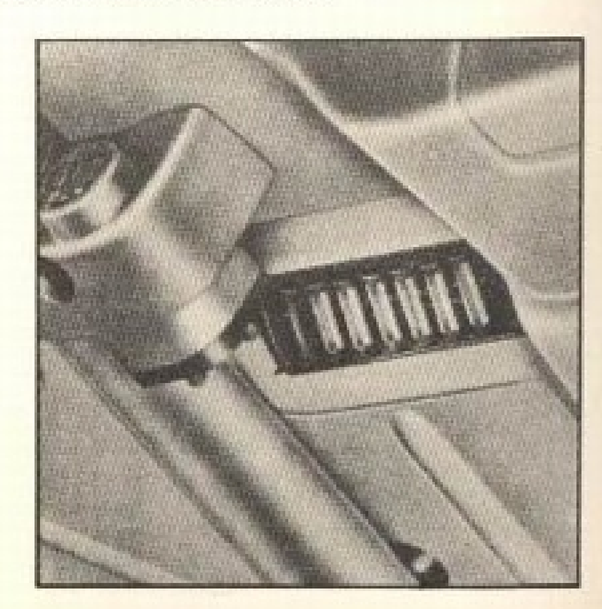


Fig. 6-S — Localização da caixa de fusiveis do sedan "1 300".

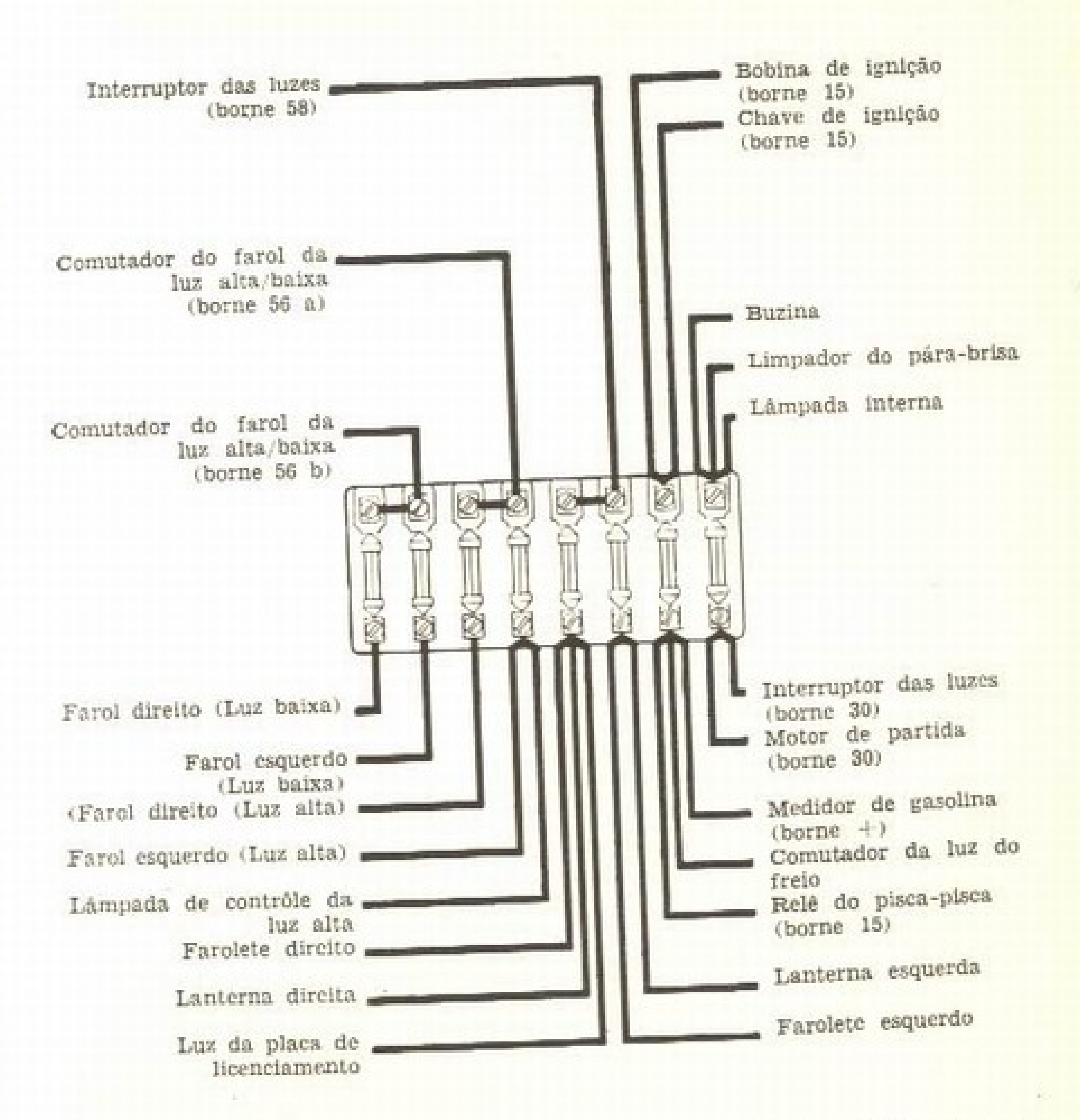


Fig. 7-S — Caixa de fusiveis situada em baixo do painel (Kombi moderna, com caixa de 8 fusíveis).

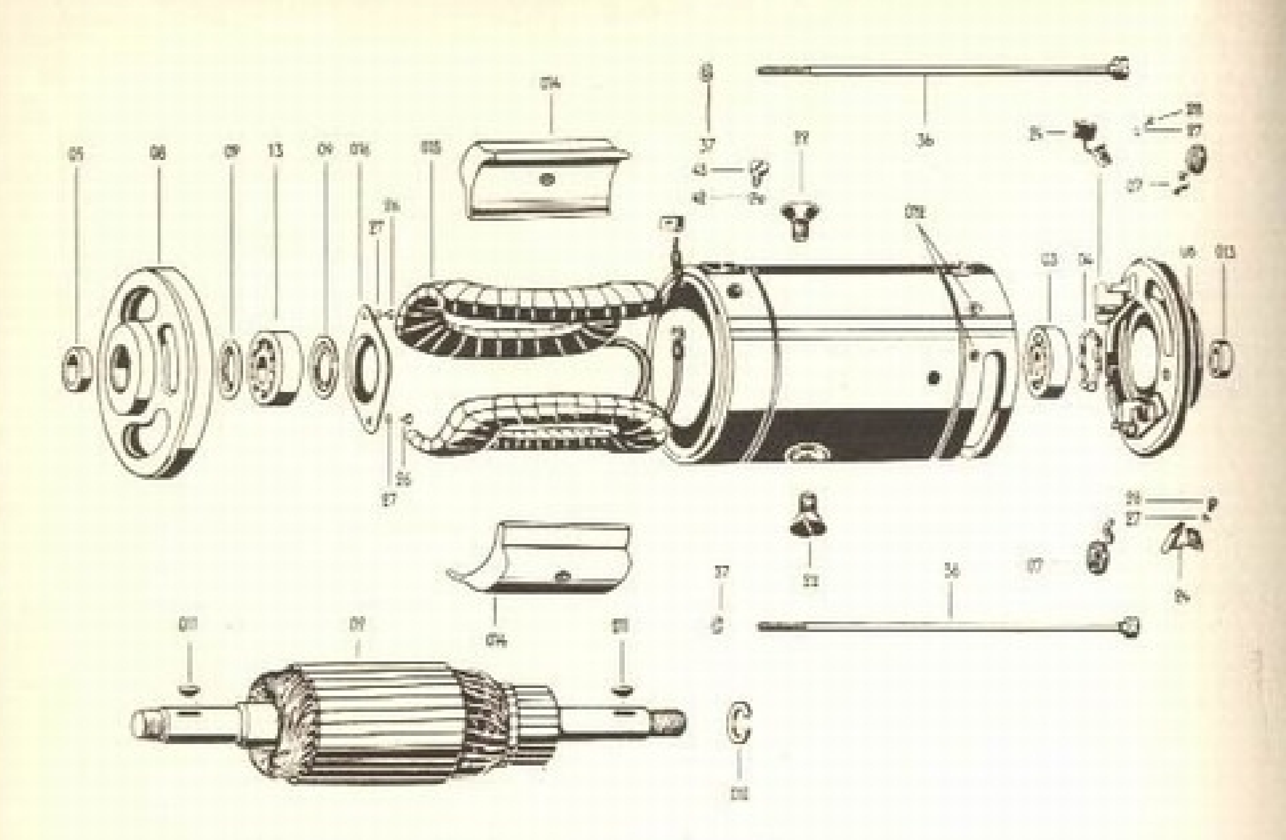


Fig. 8-S — O dínamo "Walita" inteiramente desmontado

01 — Dínamo (em vista expositiva)
02 — Induzido
03 — Rolamento traseiro
04 — Arruela de pressão
05 — Espaçador dianteiro
06 — Tampa traseira
07 — Mola da escôva
08 — Tampa dianteira
09 — Arruela vedadora
010 — Anel retentor do rolamento dianteiro
011 — Chaveta
012 — Bucha isoladora
013 — Espaçador traseiro
014 — Massa polar
015 — Bobinas de campo
016 — Tampa do rolamento
22 — Parafuso de fixação da massa polar
24 — Escôvas
26 — Parafuso da tampa do rolamento
27 — Arruela de pressão
28 — Parafuso da escôva
36 — Parafusos de ligação das tampas
37 — Arruela de pressão
38 — Porca sextavada
42 — Arruela de pressão
43 — Parafuso da braçadeira

O REGULADOR DO DÍNAMO.

Como o estado de carga da bateria é variável e como também o é o rendimento do dínamo, dependente que é da rotação do motor, o circuito de ligação entre essas duas unidades é provido de um regulador que desempenha as seguintes funções:

1) Quando o dínamo gira a pouca rotação, debitando corrente de voltagem inferior à da bateria e quando também o motor está parado, o regulador desliga a bateria de sua ligação com o dínamo, impossibilitando assim que a corrente da bateria se escôe para o dínamo sem nenhum proveito. Essa parte do regulador chama-se "disjuntor". Ao contrário, se o dínamo gira com rotação suficiente e sua corrente é de voltagem superior a da bateria, então o disjuntor liga os dois circuitos, e o dínamo passa a carregar a bateria.

2) Se a bateria está bem carregada e o dínamo debitando corrente de voltagem elevada, o regulador também entra em função, regulando a corrente de carga a fim de impedir o super-carregamento da bateria, que não é conveniente.

3) O regulador também controla a corrente que flui no circuto do dínamo, impedindo que atinja valôres demasiadamente altos.

Luz de aviso. — Quando a ignição é ligada e o motor funciona a baixa rotação, acende-se uma luz vermelha no quadro, sinal de que a bateria está se descarregando. Tão logo aumente a velocidade do motor a luz se apaga, o que indica que o dínamo está carregando a bateria. Se a luz se acender estando o carro correndo a velocidade normal é porque o dínamo não está debitando corrente. Verifica-se primeiramente a correia e se esta estiver normal, passa-se ao exame das ligações, das escôvas, do coletor e também do regulador, como se segue.

Verificação da voltagem do regulador (sistema de 6 volts). — Desliga-se o fio do terminal 51 do regulador e liga-se a êsse terminal o cabo positivo de um voltímetro que registre de 0 a 30 volts; a ponta do outro cabo liga-se a "massa" (estrutura do veículo).

Dá-se partida ao motor, e ao se aumentar a rotação em tôrno de 2.000 RPM o ponteiro deve saltar para uma indicação de 6 a 7 volts, estabilizando-se depois entre 7,3 e 8,6 volts. Se se pára o motor repentinamente, o ponteiro volta a zero.

Contrôle da corrente de carga. (Amperagem). — Desligue o cabo positivo da bateria. Ligue um amperímetro que acuse 30-0-30 amperes entre êste mesmo borne e a ponta do cabo que foi desligada.

O amperímetro deve permanecer em "0" estando desligados os aparelhos e circuitos elétricos. A proporção que os circuitos são ligados aumenta a amperagem da corrente de descarga.

Se o amperímetro acusar descarga com os equipamentos desligados, é porque deve haver um curto-circuito na instalação, o qual deve ser localizado e eliminado.

Com o motor em funcionamento, o amperímetro deve indicar uma corrente de carga que deve aumentar de intensidade a proporção que aumenta a velocidade de rotação do motor.

Contrôle do regulador. — A prova anterior não fornece uma indicação segura sôbre o funcionamento do regulador, porquanto a corrente de carga depende do estado de carga da bateria, de modo, que, para se fazer um teste seguro do regulador, lança-se mão do seguinte artifício:

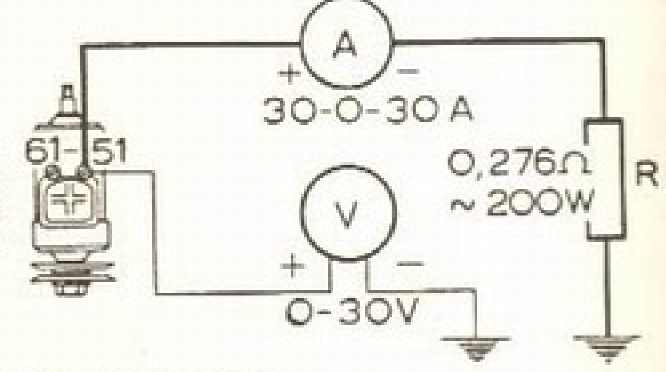


Fig. 9-S — O voltímetro e o amperímetro devem ser ligados ao circuito como mostra a figura ao lado, para os testes no regulador.

Desliga-se o fio do terminal 51 do regulador.

Interpõe-se em série com um amperímetro, uma resistência de 0,276 ohms e 200 W entre o borne 51 e a "massa".

Liga-se o terminal positivo do voltímetro ao terminal 51 e o terminal negativo a "massa".

Dá-se partida ao motor. Com o motor funcionando à rotação compreendida entre 1.750 a 2.000 RPM a corrente de carga deve ter a voltagem compreendida entre 6,4 e 7,3 volts, e a amperagem entre 23 e 26,5 amperes.

Qualquer anormalidade do regulador de voltagem só poderá ser corrigida por eletricista competente, de preferência no concessionário, pois suas características são próprias e seus ajustes sumamente delicados. Não deve ser aberto ou mexido por leigos no assunto.

O MOTOR DE PARTIDA

É um simples motor elétrico que aciona o motor para a partida. Consome cêrca de 150 a 200 amperes, corrente bem elevada, pelo que seu uso contínuo pode descarregar a bateria em poucos minutos.

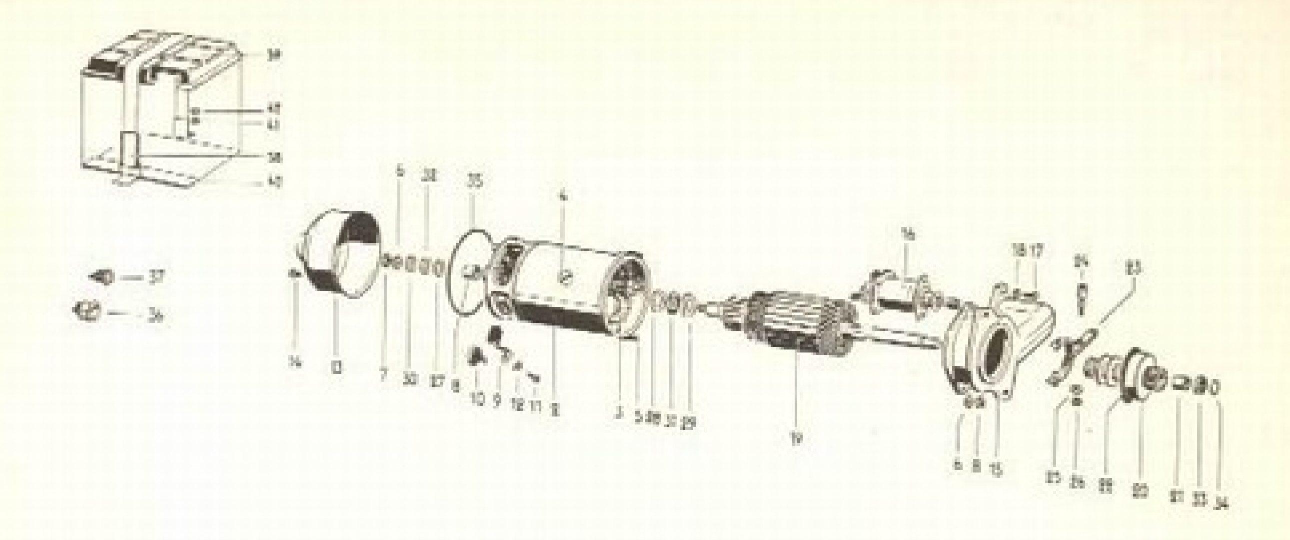


Fig. 10-S — O motor de partida Bosch desmontado e a caixa da bateria

1 — O motor de partida desmontado
2 — Carcaça do motor de partida
3 — Bobinas de campo
4 — Parafuso de massa polar
5 — Parafuso estôjo (prisioneiro
6 — Arruela de pressão
7 — Porca sextavada
8 — Porca sextavada
9 — Escôva
10 — Mola da escôva
11 — Parafuso da escôva
12 — Arruela da escôva
13 — Tampa dianteira
14 — Parafuso
15 — Mancal intermediário
16 — Relé de partida (chave magnética)
17 — Parafuso
18 — Arruela de pressão
19 — Induzido (rotor)
20 — Pinhão
21 — Bucha de apoio do induzido
22 — Arruela de cobertura
23 — Alavanca de engrenamento
24 — Parafuso do garfo
25 — Arruela de pressão
26 — Porca sextavada
27 — Arruela de encôsto
28 — Porca sextavada
29 — Arruela de pressão
30 — Arruela chavetada
31 — Arruela trava
32 — Arruela de compensação
33 — Anel de encôsto do induzido
34 — Anel de pressão do eixo do induzido
35 — Anel vedador da tampa
36 — Botão de partida
37 — Botão de partida
38 — Braçadeira da tampa da bateria
39 — Tampa da caixa da bateria
40 — Caixa da bateria
41 — Arruela
42 — Porca sextavada

A corrente é fornecida diretamente da bateria por um cabo de grosso calibre e sua ligação é feita indiretamente por meio de um relé, que é um interruptor elétro-magnético.

O único cuidado que o motor de partida exige é que suas ligações estejam limpas e apertadas, a partir dos bornes e dos cabos de bateria. Como todo motor elétrico, as escôvas e o coletor devem se conservar em bom estado. A lubrificação dos mancais de apoio do induzido é permanente e só se renova no caso de substituição das buchas, serviço que só se leva a efeito na revisão do motor.

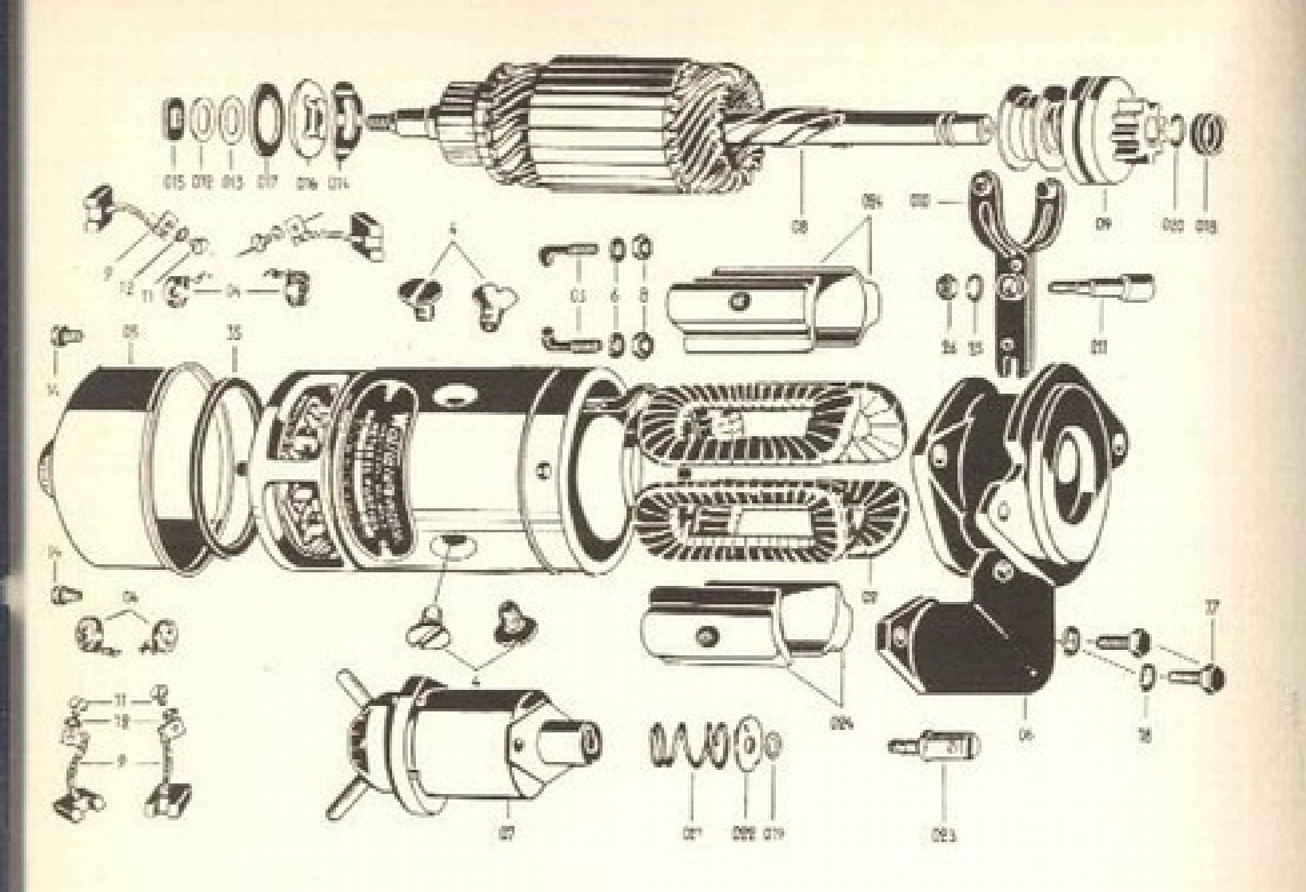


Fig. 11-S — O motor de partida Walita, desmontado

01 — O motor de partida desmontado
02 — Bobinas de campo
03 — Parafuso de gancho
04 — Molas das escôvas
05 — Tampa de cobertura
06 — Mancal intermediário
07 — Relê de partida
08 — Induzido
09 — Pinhão Bendix
010 — Alavanca de engrenamento
011 — Pino roscado da alavanca de engrenamento
012 — Arruela de encôsto
013 — Arruela isolante
014 — Arruela de pressão
015 — Arruela chavetada
016 — Arruela de travamento
017 — Arruela de compensação
018 — Anel de encôsto do eixo do induzido
019 — Arruela de travamento
020 — Anel de retenção do eixo do induzido
021 — Mola de pressão do relê de partida
022 — Disco de segurança do dispositivo de engrenamento
023 — Pino roscado da alavanca de engrenamento
024 — Massas polares
4 — Parafusos das sapatas polares
6 — Arruela de pressão
8 — Porca sextavada
9 — Escovas
11 — Parafuso cilíndrico
12 — Arruela de pressão
14 — Parafuso cilíndrico
17 — Parafuso sextavado
18 — Arruela de pressão
25 — Arruela de pressão
26 — Porca sextavada
35 — Anel vedador da tampa

Se o motor de partida não funcionar, estando bem carregada a bateria, verificam-se as ligações a partir dos bornes da bateria e depois o relé. Êste não dura indefinidamente. Com o uso, as superfícies de con-

tacto ficam ásperas e corroídas, de modo que só a substituição restaura o funcionamento. Se, mesmo estando perfeito o relé, o motor de partida não funcionar ou girar com lentidão, então o defeito é interno: escôvas gastas, coletor sujo, induzido em curto ou com enrolamentos partidos, bobinas de campo em curto ou também com enrolamentos partidos.

Defeitos nos circuitos. — Quando uma lâmpada não acender ou um outro equipamento elétrico não funcionar, podem ocorrer três hipóteses: a lâmpada ou o equipamento podem estar queimados; o circuito está interrompido ou em curto-circuito. No primeiro caso, substitui-se a lâmpada ou o equipamento. Nos outros dois casos, corre-se o circuito para verificação. Raramente os fios da rêde elétrica se partem ou entram em curto, pois são devidamente isolados e encerrados em invólucros de matéria plástica. Êsses defeitos se manifestam geralmente nas ligações, nos terminais e nos interruptores. Em caso de curto-circuito, o fusível correspondente se queima, indicando logo o defeito.

MARCADOR DE GASOLINA NO PAINEL

A partir de 1961, os veículos Volkswagen vêem equipados com um marcador de gasolina no painel, constituído de uma unidade no tanque e outra no painel, como no circuito clássico.

Ficou assim eliminada a torneira que abria a reserva do tanque, quando se esgotava a gasolina em quantidade normal.

Em caso de falha do instrumento, verifica-se o fusível e as ligações. Se êsses pontos estiverem em ordem, o defeito se encontra em uma das unidades do sistema, o que dificilmente pode ocorrer.

Para se retirar a unidade do tanque, desliga-se o fio em seu terminal da unidade e retiram-se os parafusos que fixam a unidade ao tanque. Atenção para a junta de cortiça.

Para se retirar a unidade do painel, remove-se o papelão do fundo da mala, desliga-se o fio e retira-se a lâmpada miniatura. Retiram-se as porcas que prendem a placa retentora do instrumento. Nos utilitários, o aparelho é retirado por baixo do painel.

REGULAGEM DO TOM DA BUZINA

O tom da buzina, se desregulado, o que pode ocorrer depois de muito uso e desgaste dos platinados, pode voltar ao normal por meio de um ajuste que se realiza agindo-se sôbre um parafuso de fenda situado atraz da buzina.

DEFEITOS NO CIRCUITO DE CARGA DA BATERIA.

Os cuidados que devem ser dispensados ao dínamo para que dêle se possa obter rendimento máximo e funcionamento livre de enguiços já foram descritos.

1) — ***A luz vermelha continua acesa,*** funcionando o motor a velocidade de rotação suficiente para que o dínamo carregue a bateria. É indício que a bateria está fornecendo tôda a corrente, seja porque o dínamo não está debitando corrente, ou porque esta não chega à bateria. Causas:

a) — Correia da ventoinha partida ou excessivamente lassa. (Pág. 16).
b) — Ligações frouxas ou fios partidos.
c) — Defeitos no regulador do dínamo.
d) — Defeitos no dínamo. Verifica-se primeiramente o estado das escôvas, para o que suspende-se as molas que as retêem com um ganchinho próprio. Se estiverem muito gastas, serão substituídas. As escôvas novas, antes de serem instaladas, devem ser acamadas, o que se consegue da seguinte maneira: introduz-se entre o coletor e a escôva uma fita de lixa d'água n.º 400, bem fina, com a parte abrasiva virada para a escôva. Firma-se a lixa com os dedos, enquanto se gira levemente o coletor de um lado para o outro, por meio da polia; assim, a superfície de contacto da escôva adquire a mesma curvatura do coletor.

Se o coletor estiver sujo, limpa-se o mesmo com a mesma lixa n.º 400.

Se todos êsses pontos estiverem em ordem, então o defeito é interno, na bobina de campo, em curto-circuito ou com enrolamento partido ou no induzido, com os mesmos defeitos. O dínamo deve ser retirado para exame e consêrto.

Retirada do dínamo. — Desmonta-se a polia, retira-se a correia e soltam-se os parafusos laterais de fixação da carcaça da ventoinha. Solta-se a braçadeira do dínamo e o tubo de proteção dos cabos das velas. Suspende-se e inclina-se levemente o dínamo com a carcaça até que se possa retirar os parafusos da tampa da carcaça para que se possa retirar o dínamo.

2) — ***A luz vermelha não se acende ao se ligar a chave.*** — Se a lâmpada não estiver queimada, verificam-se tôdas as ligações do circuito de

carga, incluindo-se os bornes da bateria. Se estiverem sujos ou frouxos, serão limpos e apertados. Se, mesmo assim, a lâmpada não acender é porque a bateria está inteiramente descarregada, quando então nenhum equipamento elétrico funcionará.

3) — ***A luz permanece acesa depois de se desligar a ignição.*** — Os contatos do regulador do dínamo permanecem indevidamente ligados, e a corrente da bateria flue pelo circuito do dínamo. Se o defeito fôr eventual, consegue-se saná-lo aplicando-se leves pancadinhas na caixa do regulador. Se permanecer ou se se repetir com freqüência, o regulador deve ser verificado.

DEFEITOS NO MOTOR DE PARTIDA

1) — ***O motor não funciona ou gira com muita lentidão.*** — Causas:
a) — Bateria descarregada.
b) — Ligações defeituosas, incluindo-se os bornes da bateria, que devem ser limpos e bem apertados. O circuito do motor de partida é muito simples, já que a corrente flue diretamente da bateria para o motor através de um relé ou seja, um interruptor elétro-magnético. O relé se constitui de dois contatos fixos, um ligado ao motor de partida, e outro ao cabo da bateria; uma chapa móvel, prêsa ao núcleo de um elétro-imã, liga e desliga êsses contatos. Se a chave é ligada, uma corrente flui no enrolamento do elétro-imã, a chapa é atraída, ligando os dois contatos fixos: o motor funciona. Se se desfaz a ligação da chave de partida, uma mola afasta a placa e desfaz-se a ligação.

Se, ao se ligar o motor e uma luz, esta não diminui de intensidade, é porque a corrente não está fluindo no circuito do motor de partida. Faz-se uma ligação entre os bornes 30 e 50 do motor; se êste funcionar, o defeito é da chave. Se ligarmos diretamente o cabo da bateria ao contacto fixo do motor de partida e êste funcionar, então o defeito é do relé, cujos contatos devem estar sujos e corroídos. Substitui-se o relé.

Se, mesmo assim, o motor não funcionar, então o defeito é interno: escôvas gastas, partidas, molas fracas, coletor sujo, ligações internas frouxas, enrolamentos da bobina de campo ou do induzido partidos ou em curto-circuito; a verificação dêsses defeitos só pode ser feita retirando-se o motor de partida do lugar, para o que retiram-se as porcas que o prendem a carcaça, depois de desfeitas as ligações elétricas.

2) — O motor de partida está perfeito mas não aciona o motor — Defeitos no mecanismo de acionamento.

DEFEITOS NO MOTOR DO LIMPADOR DO PÁRA-BRISAS

Os limpadores do pára-brisas são acionados por um motor elétrico, que se encontra em um suporte atraz do painel (sedan), acessível ao se abrir a mala. Um interruptor comanda o funcionamento do mecanismo. Nos utilitários o motor se encontra sob o painel.

São os seguintes os defeitos que se podem apresentar no motor e o modo de corrigi-los:

Retirada do motor. — Soltam-se os parafusos de fixação do tensor dos dois braços e retiram-se os mesmos. Retiram-se as porcas de fixação dos mancais do limpador, as arruelas e juntas externas. Desliga-se o fio do motor e o parafuso sextavado que prende o suporte a estrutura. Retira-se o motor com o sistema articulado.

O motor não funciona. — Causas e consertos:

1) — Escôvas gastas, mola fraca, coletor sujo.
2) — Porta escôvas não se movem bem nas articulações.
3) — Articulações do sistema prêsas por falta de lubrificação.
4) — Induzido queimado.
5) — Interruptor defeituoso.
6) — Ligações frouxas.
7) — Bobina defeituosa.

O motor funciona com muita lentidão. — Causas:

1) — Anormalidades do parágrafo anterior.
2) — Bateria descarregada.

O motor produz ruído em funcionamento. — Causas:

1) — Falta de lubrificação nas articulações.
2) — Capa de blindagem não se assenta bem na caixa.
3) — Ponta do eixo do induzido do lado do coletor roçando na pestana do suporte da escôva.

O motor não pára exatamente na posição de repouso e continua a trabalhar.

1) — Platinados danificados. — Molas de ligação partidas. Placa de suporte dos contatos partida. A mola do contato do terminal 31 b não faz contato com a mola de contato do terminal 54 d. Contatos sujos. Defeito no interruptor.

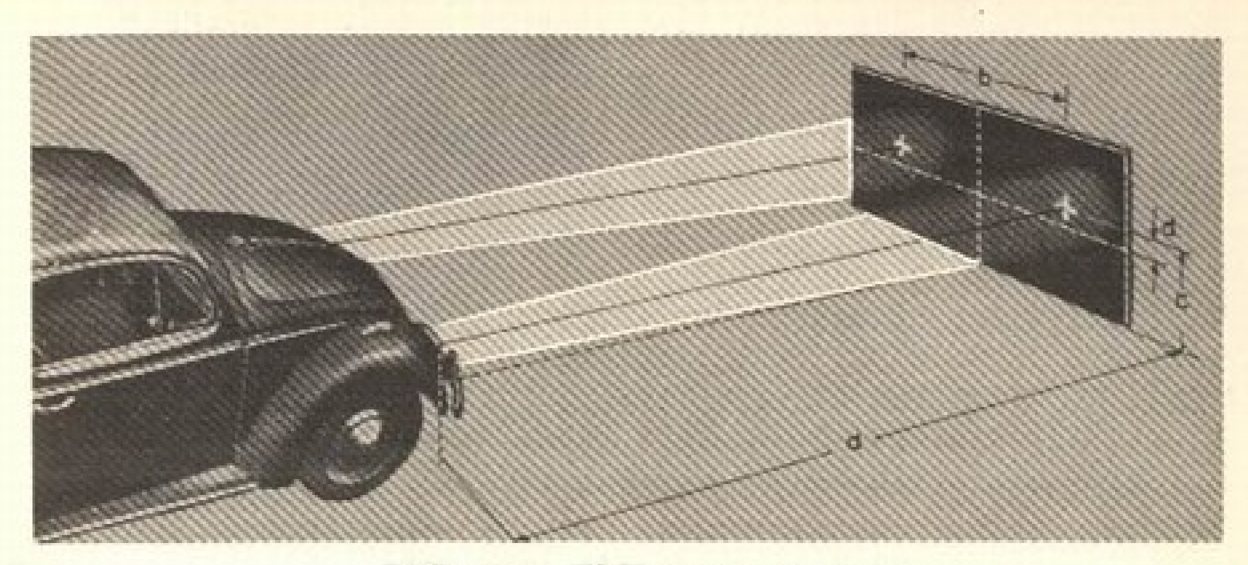


Fig. 12-S — Regulagem dos faróis

a = 5 mm — distância entre o veículo e a parede (todos os modelos)
b = 1.104 mm — distância entre as duas cruzes (sedan e Karmann).
b = 1.100 mm — utilitários.
c = Distância entre o centro do faról e o chão. (Variável conforme o tipo do veículo)
d = 50 mm (distância entre o limite superior do farol baixo e os pontos centrais das cruzes).

REGULAGEM DOS FARÓIS

Os faróis são regulados na fábrica com aparelhos de precisão, mas se os mesmos foram desmontados para qualquer serviço de reparo ou substituição de peças, é imprescindível nova regulagem, que deve ser feita, de preferência, com os aparelhos mencionados. Mas na falta dêsses, pode-se levar a efeito a regulagem de modo satisfatório seguindo a seqüência que se descreve adiante.

A regulagem é feita por dois parafusos em cada aro de farol, sendo que no Karmann Ghia o aro deve ser removido. A localização dêsses parafusos apresenta variações. Nos faróis dos utilitários, há um parafuso superior e outro inferior (fig. 13-S); nos faróis do sedan, existem dois parafusos laterais e nos modelos antigos, um parafuso lateral e outro superior, como mostra a fig. 15-S.

1) — Coloca-se o veículo sôbre uma superfície plana e horizontal e a uma distância de 5m de uma parede

2) — Marque na parede duas cruzes, de acôrdo com as medidas dadas na fig. 12-S.

3) — A linha do eixo longitudinal do veículo (linha que passa exatamente pelos centros dos eixos dianteiros e traseiro) deve coincidir com o centro entre as duas cruzes.

4) — Acenda as luzes dos faróis altos e verifique a incidência dos fachos luminosos sôbre as duas cruzes.

5) — A regulagem dos fachos, se preciso, se faz por meio dos parafusos de regulagem, como se segue:

UTILITÁRIOS (Fig. 13-S).

Regulagem da altura, farol direito:

Vire para a direita o parafuso inferior — o facho luminoso desce.
Vire para a esquerda o parafuso inferior — o facho luminoso sobe.

Regulagem da altura, farol esquerdo:

Vire para a esquerda o parafuso superior — o facho luminoso desce.
Vire para a direita o parafuso superior — o facho luminoso sobe.

Regulagem do desvio lateral, farol esquerdo:

Vire para a direita o parafuso superior — o facho se desvia para a direita.
Vire para a esquerda o mesmo parafuso — o facho se desvia para a esquerda.

Regulagem do desvio lateral, farol direito:

Vire para a esquerda o parafuso inferior — o facho se desvia para a direita.
Vire para a direita o mesmo parafuso — o facho se desvia para a esquerda.

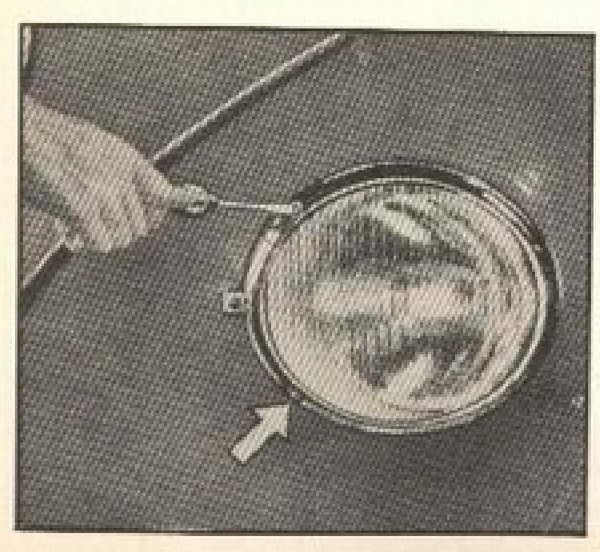


Fig. 13-S — Localização dos parafusos reguladores dos fachos dos faróis dos utilitários.

SEDAN

Regulagem da altura:

Vire o parafuso esquerdo para a direita — o facho sobe.
Vire o parafuso esquerdo para a esquerda — o facho desce.

Regulagem lateral:

Vire o parafuso direito para a direita — o facho se desvia para a direita.
Vire o parafuso direito para a esquerda — o facho se desvia para a esquerda.
(Os têrmos "direita" e "esquerda" se referem a posição do motorista sentado ao volante).



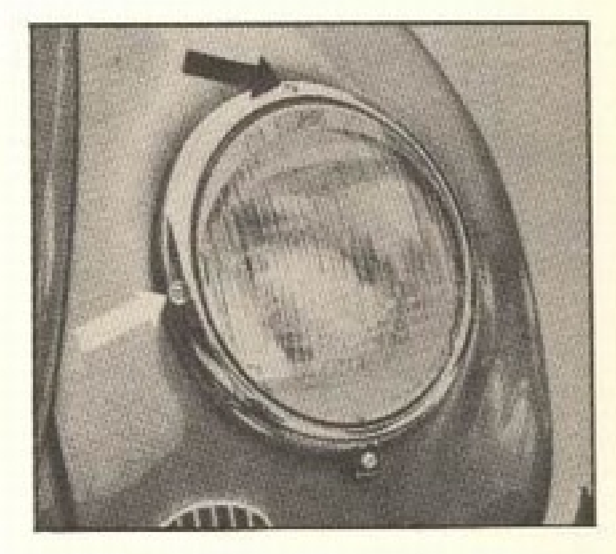


Fig. 14-S **Fig. 15-S**

Localização dos parafusos reguladores dos faróis do sedan e do Karmann Ghia

CIRCUITO DA BUZINA.

No circuito da buzina, que é muito simples, se intercala uma conexão através de um anel de contacto montado na coluna de direção, como se vê na fig. 17-S. Em caso de falha da buzina, verifica-se também se a escôva (4) está perfeita e fazendo bom contacto com o coletor.

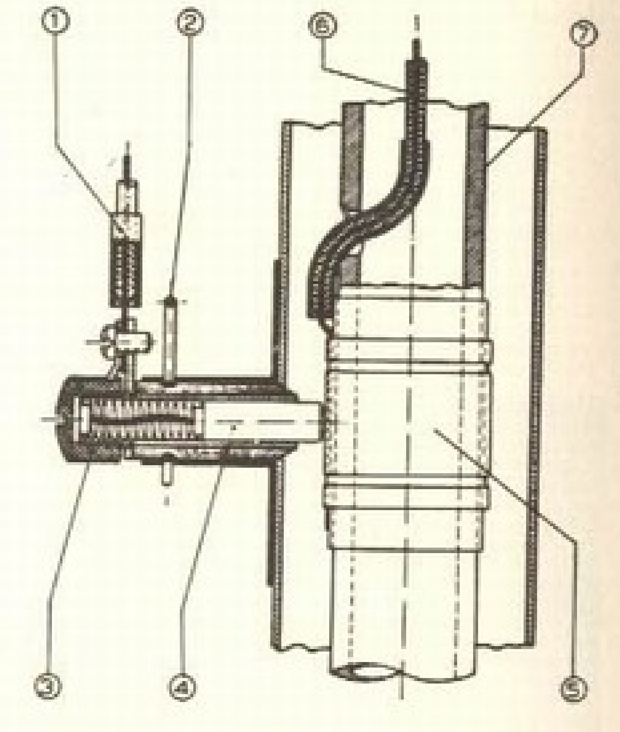


Fig. 16-S — Conexão da buzina

1 — Cabo de ligação para a buzina
2 — Anel de retenção
3 — Capa da conexão
4 — Escôva e mola
5 — Coletor
6 — Cabo para o botão da buzina
7 — Árvore do sem-fim

INTERRUPTOR DA LUZ DE AVISO DA PRESSÃO DO ÓLEO.

Êsse interruptor faz a ligação "massa" da lâmpada de aviso da pressão do óleo. Se a pressão é pequena, a pressão da mola mantém o contato com o corpo do interruptor e a luz se acende. Ao aumentar a pressão, o diafragma se desloca e desfaz essa ligação e o circuito é interrompido: a lâmpada se apaga.

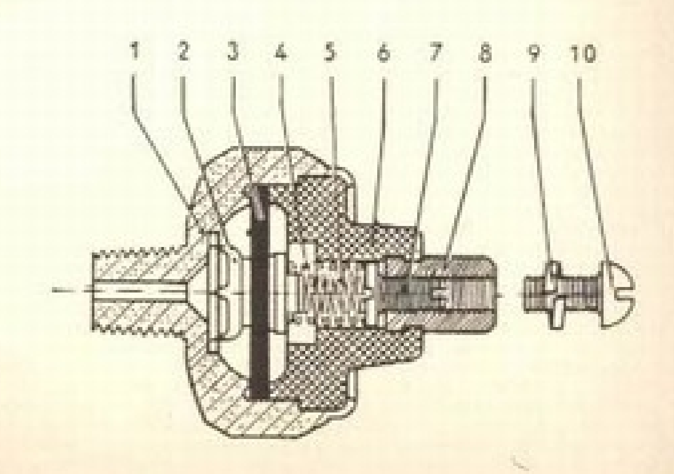


Fig. 17-S — Interruptor da luz de aviso da pressão do óleo.

1 — Corpo do interruptor
2 — Contato
3 — Diafrágma
4 — Mola externa
5 — Mola interna
6 — Corpo isolante
7 — Parafuso de regulagem
8 — Terminal de ligação
9 — Arruela de pressão
10 — Parafuso do terminal de ligação

PLANOS DE MANUTENÇÃO

REGULAGEM DAS PORTAS

BOAS NORMAS DE DIREÇÃO

RÁPIDO DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS NO MOTOR

PLANO GERAL DE MANUTENÇÃO

Após os primeiros 500 km:

Veja o "Plano de lubrificação"
Verificar o apêrto dos parafusos e porcas do motor, especialmente no silencioso, no coletor de admissão, no carburador e na bomba de gasolina.
Verificar o apêrto dos parafusos e porcas da carroçaria, dos eixos dianteiro e traseiro e da direção.

Cada 5.000 km:

Examinar a pressão dos pneus, efetuar o rodízio e verificar o apêrto dos parafusos de fixação das rodas
Verificar a tensão da correia da ventoinha (pág. 16)
Limpar o filtro da bomba de gasolina
Lubrificar o furo do excêntrico do distribuidor.
Limpar os platinados e aplicar leve camada de graxa no excêntrico
Verificar e regular os platinados, e o ponto de ignição (pág. 30)
Examinar a folga das válvulas
Limpar e examinar as velas de ignição (pág. 30)
Verificar a folga do pedal de embreagem (pág. 104)
Verificar a folga do mecanismo de direção (págs. 181 e 193)
Regular a marcha-lenta (pág. 49)
Verificar todo o sistema elétrico, inclusive a bateria
Examinar a folga dos pinos da suspensão (pág. 189), dos rolamentos das rodas (pág. 186), a fixação das barras de torção e a convergência das rodas
Verificar e regular, se preciso, os freios de pé e de estacionamento
Verificar a regulagem dos batentes das portas
Examinar as ligações dos amortecedores
Examinar as junções da transmissão, motor, caixas de redução, a procura de vazamentos.

Cada 25.000 km:

Limpar e reengraxar os rolamentos das rodas dianteiras e ajustá-los (pág. 186).

NOTA — Os intervalos para os serviços de lubrificação estão detalhados no "Plano de Lubrificação".

Lubrificantes	Parte a lubrificar	Especificações
Óleo HD para motores a explosão	Motor, Filtro de ar, articulações do carburador, dobradiças das portas, furo do eixo do distribuidor	S A E 30
Óleo para engrenagens	Transmissão Cx. de redução (utilitários) Cx. de direção	S A E 90 mineral puro ou hipóide
Graxa lubrificante universal	Eixo dianteiro, terminais das barras de direção Mecanismo dos pedais, cabos dos freios, ressaltos do eixo do distribuidor, fechaduras das portas e dos cofres	Graxa incongelável e hidrófuga
Graxa especial	Rolamentos das rodas dianteiras	Graxa para rolamentos

NOTA: Os manuais recentes recomendam o uso de óleo SAE 30 no motor para temperaturas acima de 0°C. Anteriormente a recomendação nesse sentido especificava o óleo SAE 20, como constava em edições anteriores dêste livro. No entanto, não houve prejuízo para os motores lubrificados com êsse tipo de óleo.

Os manuais até 1966 não recomendavam o óleo hipóide para a caixa de mudanças. Atualmente, especificam que o óleo hipoide pode ser usado, desde que o veículo não fique inativo durante muito tempo.

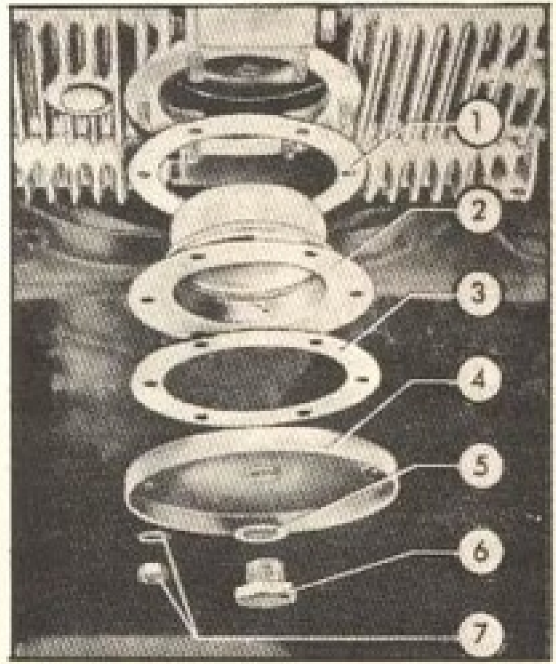


Fig. 1-T — O filtro de óleo desmontado.

1 — Junta de vedação
2 — Filtro de óleo
3 — Junta de vedação
4 — Tampa
5 — Arruela
6 — Bujão de escoamento
7 — Porca sextavada com arruela de vedação

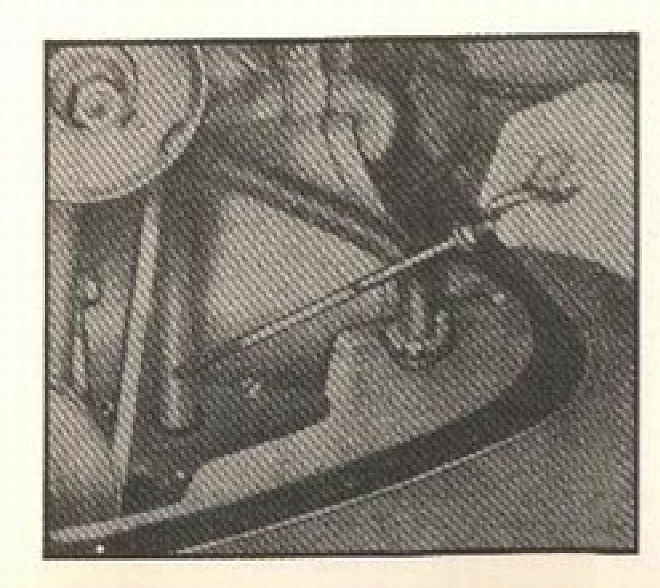
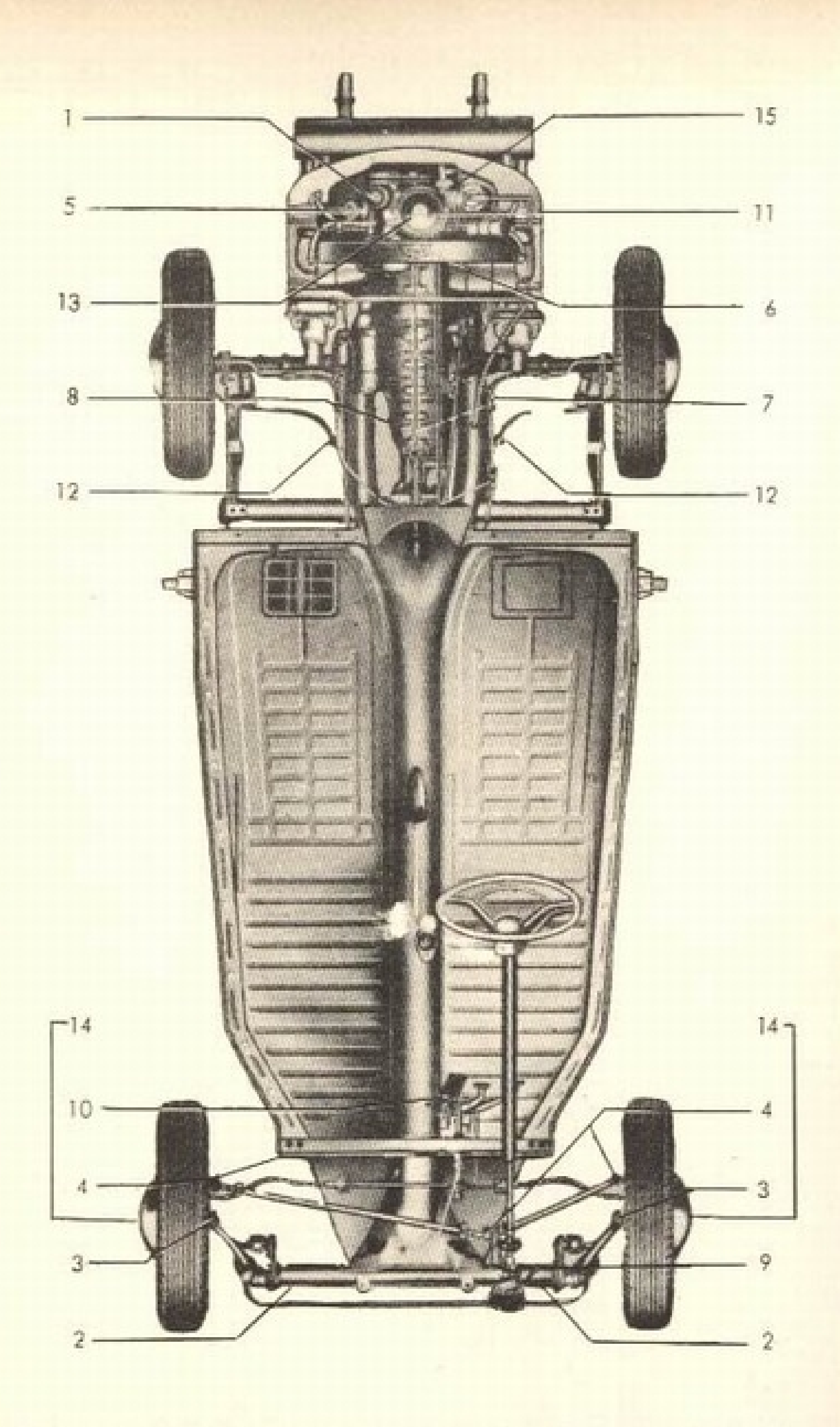


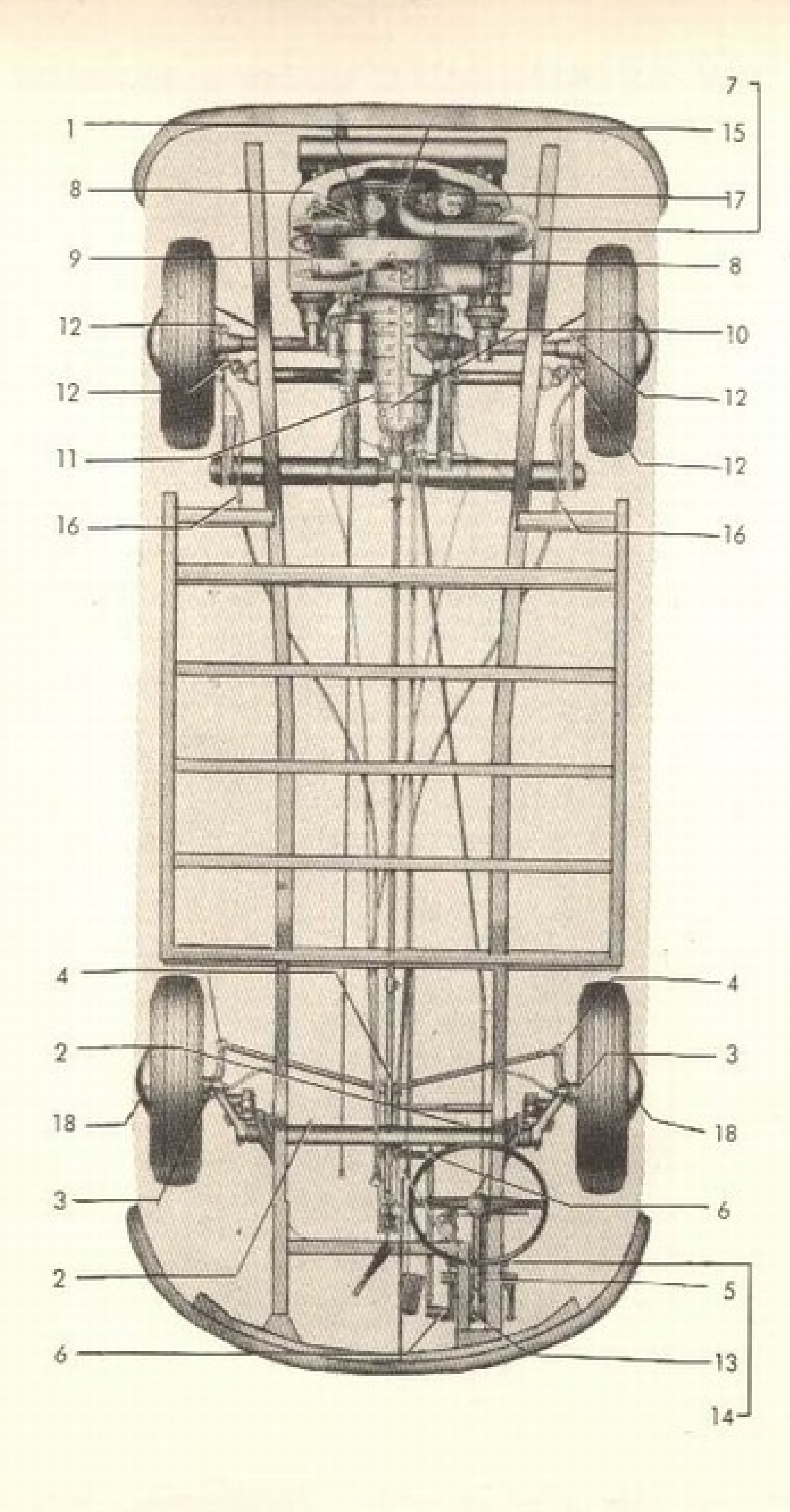
Fig. 2-T — Verificação do nível de óleo do motor. O nível deve se conservar junto a marca superior ou pouco abaixo desta, mas nunca acima da marca. Não deixe que o nível desça até a marca inferior: complete antes de atingir esta marca.



Plano de lubrificação para o sedan e o Karmann Ghia. A ilustração ção acima pertence ao sedan, mas os pontos a lubrificar no Karmann Ghia são os mesmos. As ponteiras de plástico não são lubrificadas

PLANO DE LUBRIFICAÇÃO (sedan e Karmann Ghia)

CADA 1.250 km	1 — Motor: verificar e completar o nível do óleo, se necessário (1) 2 — Braços da suspensão 3 — Pinos mestres das pontas de eixo 4 — Terminais das barras de direção 11 — Filtro de ar: limpar e trocar o óleo (4) Lubrificar as dobradiças e fechaduras das portas
CADA 2.500 km	5 — Motor: trocar o óleo (3) (2,5 litros) 6 — Motor: limpar a peneira do filtro de óleo 7 — Limpar os bujões magnéticos de escoamento 8 — Transmissão: verificar e completar o nível, se necessário 9 — Cx. de direção: verificar e completar o nível, se necessário
CADA 5.000 km	10 — Mecanismo dos pedais 12 — Cabos do freio de estacionamento 13 — Articulações do carburador 14 — Distribuidor: examinar a graxa existente no bloco de fibra do platinado móvel (martelo); aplicar um leve traço de graxa, se preciso. Pingar uma só gota de óleo fino no furo do eixo do distribuidor
CADA 12.500 km	8 — Transmissão: trocar o óleo Capacidade: 2,5 litros
CADA 25.000 km	15 — Rolamentos das rodas dianteiras: Limpar e engraxar
Observações:	(1) — Se o carro rodou por estradas com alto índice de poeira, trocar o óleo (2) — Trocar o óleo depois de percorridos os primeiros 500 km (3) — Durante os primeiros 5.000 km, trocar o óleo a cada 1.250 km (4) — Em regiões com alto índice de poeira, limpar e trocar o óleo *diàriamente*.



Plano de lubrificação dos utilitários

PLANO DE LUBRIFICAÇÃO (utilitários)

CADA 1.250 km	1 — Motor: verificar e completar o nível do óleo, se necessário (1) 2 — Braços da suspensão 3 — Pinos mestres das pontas de eixo 4 — Terminais das barras de direção 5 — Eixo do braço de direção 6 — Terminais da barra intermediária da direção 7 — Filtro de ar: limpar e trocar o óleo (4) Lubrificar as dobradiças e fechaduras das portas
CADA 2.500 km	8 — Motor: trocar o óleo (3). (2,5 litros) 9 — Limpar a peneira do filtro de óleo 10 — Limpar os bujões magnéticos de escoamento 11 — Transmissão: verificar e completar o nível do óleo, se preciso 12 — Cxs. de redução: verificar e completar o nível do óleo, se necessário 13 — Cx. de direção: verificar e completar o nível do óleo, se necessário.
CADA 5.000 km	14 — Mecanismo dos pedais 15 — Articulações do carburador 16 — Cabos do freio de estacionamento 17 — Distribuidor: examinar a graxa existente no bloco de fibra do platinado móvel (martelo); aplicar um leve traço de graxa. Pingar uma só gota de óleo no furo do eixo do distribuidor
CADA 12.500 km	11 — Transmissão: trocar o óleo (2). (2,5 litros) 12 — Cxs. de redução: trocar o óleo (2). (0,25 litros)
CADA 25.000 km	18 — Rolamentos das rodas dianteiras: limpar e engraxar
Observações:	(1) — Se o veículo rodou em estradas sobremodo poeirentas, trocar o óleo. (2) — Trocar o óleo depois de percorridos os primeiros 500 km (3) — Durante os primeiros 5.000 km, trocar o óleo a cada 1.250 km (4) — Em regiões com alto índice de poeira, limpar e trocar o óleo *diàriamente*.

REGULAGEM DAS PORTAS

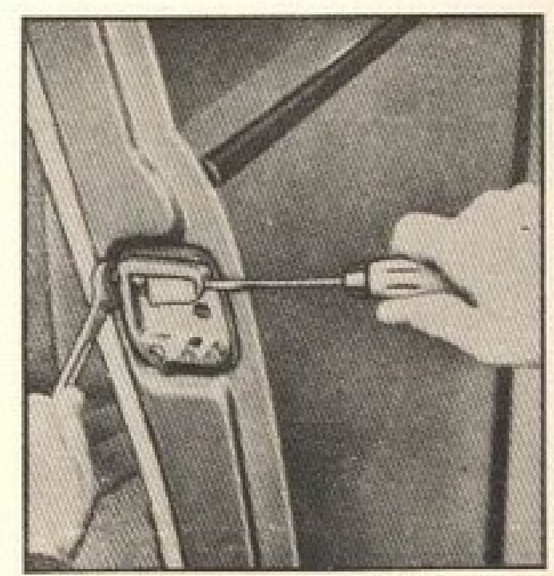
Kombi



Fig. 3-T — A regulagem das portas se faz deslocando-se o batente para fora ou para dentro, conforme o caso. Geralmente, depois de alguns anos de uso, há necessidade de se deslocar o batente para dentro, para o que basta soltar levemente os parafusos que o prendem ao pilar, e fixa-lo na posição desejada. O batente se lubrifica levemente com graxa tipo sabão.

Sedan e Karmann Ghia

Fig. 4-T — Embora não haja necessidade de regulagem periódica das portas, se houver trepidação ou emperramento, procede-se assim: apertam-se os parafusos de fixação do batente, se preciso. A caixa da fechadura, na parte dianteira da porta, deve encaixar perfeitamente na placa do fêcho, de modo que a distância encima e embaixo seja aproximadamente igual.



Prende-se o parafuso de regulagem para afrouxar a contra-porca, como mostra a figura ao lado.

Torce-se o parafuso de regulagem para a esquerda, se a porta trepida ou para a direita, se estiver emperrando. Geralmente, é suficiente um quarto ou meia volta de papafuso para regular a cunha.

A regulagem está perfeita quando a porta não trepida e não se abre com facilidade quando se puxa a maçaneta interna. Se a resistência fôr muito grande ou a porta abrir-se depois de fechada, deve-se girar o parafuso um pouco mais para a direita. Depois de feita a regulagem, aperta-se a contra-porca.

BOAS NORMAS DE DIREÇÃO

1) — Ao ligar o motor, estando o mesmo frio, use o abafador (afogador) com parcimonia; a proporção que o motor fôr se aquecendo, o botão do abafador deve ser empurrado para dentro. Só dê a partida quando o motor estiver suficientemente aquecido. Não acelere o motor durante o período de aquecimento.

2) — Dirija a velocidades moderadas e mantenha a velocidade o mais constante possível. Acelerações rápidas e freqüentes consomem gasolina em excesso.

3) — Ao se aproximar uma ladeira, passe para a marcha necessária para subi-la, com antecedência. Não deixe o motor "morrer" para então passar para a marcha mais baixa. Ao descer uma ladeira, engrene a marcha necessária para subi-la; assim o motor ajuda a freiar o carro e previne acidentes e desgaste exessivo das lonas.

4) — Não dirija com o pé apoiado sôbre o pedal da embreagem.

5) — Observe os limites de uso das marchas, como se segue:

	Sedan e Karmann	*Utilitários*
1.ª velocidade —	de 0 a 25 km/h	de 0 a 16 km/h
2.ª velocidade —	de 10 a 50 km/h	de 10 a 32 km/h
3.ª velocidade —	de 25 a 75 km/h	de 20 a 52 km/h
4.ª velocidade —	de 40 a 110 km/h	de 30 a 90 km/h

6) — Observe com freqüência as luzes de aviso do painel: as luzes vermelha (do dínamo) e a verde (da pressão do óleo), devem permanecer apagadas ao rodar o carro. (V. Sistema Elétrico, pág. 225 e Sistema de Lubrificação, pág. 20).

7) — Ao divisar um sinal vermelho ou ajuntamento de veículos à frente, retire o pé do acelerador.

8) — Aplique os freios o mais suavemente possível e com margem de segurança.

9) — Nos "engarrafamentos" do trânsito, desligue o motor, se a parada fôr muito prolongada.

10) — Observe os princípios básicos de manutenção.

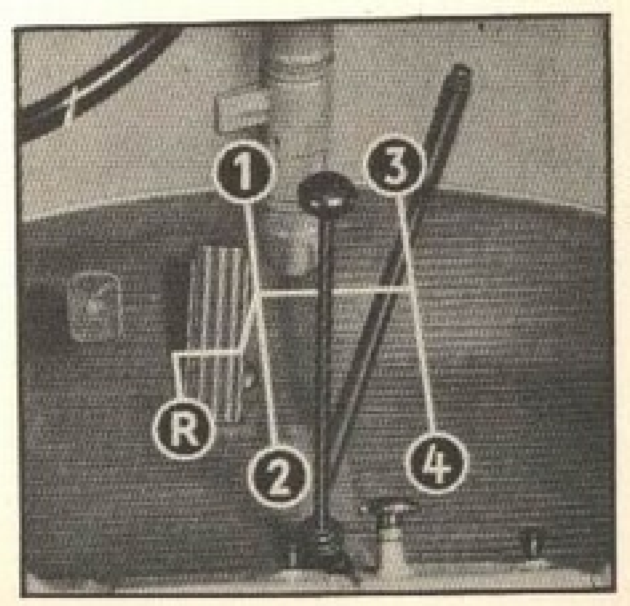


Fig. 5-T — As 5 posições da alavanca de mudanças.

RÁPIDO DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS NO MOTOR

O MOTOR NÃO FUNCIONA

Para que o motor funcione, é necessário que haja um impulso inicial para movimentar a árvore de manivelas a uma determinada velocidade de rotação, que seus órgãos móveis se movimentem livremente, que o sistema de ignição forneça as centelhas com a devida intensidade e no tempo e que o carburador dose devidamente a mistura ar-gasolina.

Se, funcionando normalmente o motor de partida, o motor se recusar a funcionar depois de algumas tentativas, deve haver anormalidade. Deve-se pesquisar a causa do enguiço, quase sempre de pouca monta, antes que se esgote a carga da bateria, quando então não se poderá fazer os testes necessários para a localização do defeito.

Antes de qualquer providência, verifica-se se os cabos da bateria estão bem apertados e se os bornes estão limpos. Se o motor de partida gira com muita lentidão, então veja como localizar o defeito à pág. 239. Comprova-se também se há gasolina no tanque e se a chave de ignição está perfeita, e se a válvula borboleta do abafador (afogador) está se movimentando livremente.

A pesquisa do defeito deverá ser feita em ordem decrescente de probabilidade, verificando-se primeiramente os pontos mais sujeitos a panes que quase sempre se localizam no sistema de ignição.

Defeitos no sistema de ignição

Para se constatar o funcionamento do sistema, leva-se a efeito a chamada "prova da centêlha". Normalmente, a prova se faz na ponta do cabo da vela, mas como esta é protegida por uma tomada, torna-se mais fácil fazer a prova na ponta do cabo de alta tensão, que se encaixa no centro da tampa do distribuidor (49, fig. 1-D, pág. 24). Retira-se o cabo de seu encaixe e aproxima-se a ponta a uma distância de 5 mm, aproximadamente, de uma parte metálica do motor. Segura-se o cabo pela parte isolante, enquanto um ajudante dá a partida. Ao girar o motor, devem saltar centelhas entre a ponta do cabo e a carcaça. Se

isso ocorrer, é prova que a corrente de alta tensão está chegando até o distribuidor, de onde passará para o rotor, que a distribuirá a cada uma das velas. Para se comprovar se a corrente chega às velas faz-se a prova na ponta do cabo da vela. (Destorce-se a tomada da ponta do cabo.)

Se a centêlha fôr muito fraca, verificam-se os platinados e tôdas as ligações do sistema. Os platinados merecem especial atenção. Retira-se a tampa do distribuidor e verifica-se se estão limpos e se se separam ao girar o motor. (V. pág. 32).

Se não ocorrer centelhamento na prova citada, o circuito está em pane, seja esta no circuito primário ou no secundário. Verificam-se as ligações da bobina, do distribuidor, da chave e na caixa de fusíveis. Verifica-se o funcionamento dos platinados como está descrito à pág. 32 Se todos êsses pontos estiverem em ordem, o defeito se localiza na bobina ou no condensador e sòmente a substituição dessas peças sanará o defeito. Mas defeitos dessas ordem são poucos comuns.

Antes de se passar ao sistema de alimentação, no caso do sistema de ignição estar perfeito, é boa norma verificar o estado das velas. Se estiverem muito sujas e descalibradas dificultam em muito a partida do motor.

No entanto, se o sistema de ignição estiver perfeito, a anormalidade se localiza no sistema de alimentação.

Defeitos no sistema de alimentação.

A cuba de nível constante do carburador é suprida com a gasolina que lhe é enviada pela bomba de gasolina, de modo que a primeira providência é verificar se esta desempenha bem suas funções. Para tal, desliga-se o cano de alimentação em sua ligação com o carburador, coloca-se uma estôpa próximo a sua extremidade e aciona-se o motor. Se a bomba estiver funcionando bem, a gasolina jorrará pelo tubo em jato regulares. Se isso não ocorrer ou se a quantidade debitada fôr muito pequena, o pane está na bomba. Verifica-se primeiro se os parafusos que unem as duas partes do corpo da bomba estão bem apertados. Retira-se o filtro de tela da entrada da bomba (V. figs. 3 a 5-E). Se a rede estiver muito obstruida (caso raro) a bomba não debitará normalmente. Outros defeitos da bomba e como eliminá-los estão descritos no capítulo correspondente.

No entanto, se a bomba estiver funcionando normalmente, assim como o sistema de ignição, o defeito se localiza no carburador.

Defeitos no carburador

De um modo geral, os defeitos mais comuns que se podem apresentar no carburador se classificam em três grupos: entupimentos dos

pulverizadores e passagens internas, defeitos no mecanismo da boia, provocando o emperramento do estilete em posição aberta, (afogamento) ou fechada, quando a gasolina não é admitida na cuba e defeitos de natureza mecânica nas partes móveis do carburador e na bomba de aceleração.

O afogamento logo se denuncia pelo forte cheiro de gasolina e seu transbordamento pelo carburador. Em muitos casos, consegue-se sanar a anormalidade batendo-se levemente no carburador na região do estilete e sua sede. Assim, solta-se o estilete momentâneamente prêso. Se o defeito persistir, o estilete e sua sede devem ser substituidos. Essas peças constituem um só conjunto (16, fig. 12-E e 17, fig. 18-E) e para sua substituição torna-se necessário retirar a parte superior do carburador, como mostra a fig. 14-E.

O bombeamento excessivo no pedal do acelerador pode causar afogamento temporário.

Se o estilete estiver prêso ou se a entrada da gasolina estiver obstruída por sujidade, a gasolina não penetra na cuba. Para comprovar, retira-se o pulverizador principal (48, fig. 12-E ou 41, fig. 18-E págs. 43 52. A gasolina deverá escorrer pelo orifício, que está em comunicação com a cuba. Se a quantidade da gasolina derramada fôr pequena ou nenhuma, é provável que haja obstrução na entrada. Retira-se então a tampa do carburador para verificação. Aproveita-se o ensejo para se verificar se o pulverizador principal está livre. Sopra-se no furo do pulverizador para livrá-lo de qualquer obstrução. Para tal serviço, jamais deve ser usado um fio de arame.

O MOTOR NÃO FUNCIONA NA MARCHA-LENTA. Causas:

— Marcha-lenta mal regulada. (V. pág. 49)
— Velas sujas, descalibradas, cabos e fios frouxos. (Pág. 30)
— Platinados sujos, descalibrados — faisca fora de tempo. (Págs. 32, 33).
— Calibre do pulverizador ou pulverizador de marcha-lenta obstruídos. O calibre do pulverizador pode ser retirado por fora para desobstrução (50, fig. 12-E e 43-44, fig. 18-E). Os pulverizadores de ar para serem atingidos requerem a retirada da tampa (51, fig. 12-E).

Se o motor funcionar na marcha-lenta mas de modo irregular, todos os pontos citados acima devem ser verificados.

ACELERAÇÃO DEFICIENTE

Verifica-se primeiramente o sistema de ignição, em seus pontos criticos, já citados anteriormente, pois deficiência na intensidade das centelhas, influi na aceleração. Se o sistema de ignição estiver perfeito, a anormalidade se localiza na bomba de aceleração do carburador. Uma prova rápida do funcionamento da bomba faz-se retirando o parafuso 4, fig. 12-E, pág. 43, e bombeando-se no pedal do acelerador; a gasolina deve escorrer pelo furo do parafuso. Em caso contrário, pode-se supor um emperramento das válvulas da bomba. Muitas vêzes, leves pancadas na região da bomba soltam a válvula. Se se dispõe de ar comprimido, pode-se aplicá-lo com cautela no furo do parafuso 4. Na parte inferior também há um parafuso (48, fig. 12-E, pág. 43) que serve para êsse fim; retira-se o mesmo e introduz-se no furo um fio de arame para soltar a válvula de admissão. Mas o defeito mais comum na bomba de aceleração se deve a diafragma danificado. Para substituí-lo, basta que se retire a tampa da bomba, prêsa ao corpo do carburador por 4 parafusos. Mistura de marcha-lenta pobre demais também prejudica a aceleração.

CONSUMO EXCESSIVO DE GASOLINA. Causas:

Pressão excessiva da bomba de gasolina. (V. pág. 40).
Boia do carburador danificada. Nível muito alto.
Estilete da cuba vedando mal.
Pulverizadores de tamanho anormal.
Velas muito sujas.
Maus hábitos de direção (acelerações rápidas e desnecessárias).
Marcha-lenta desregulada (muito acelerada).

O MOTOR FALHA EM TÔDAS AS VELOCIDADES. Causas:

Velas sujas, descalibradas.
Defeitos diversos no sistema de ignição (ligações frouxas, em curto-circuito, platinados "picados" e descalibrados, condensador estragado, mal funcionamento do avanço automático).
Válvulas do motor fechado mal, necessitando esmerilhamento.

SUPER AQUECIMENTO DO MOTOR. Causas:

Correia da ventoinha partida (a luz vermelha do painel permanece acesa), ou muito folgada.
Motor fora de ponto de ignição. (V. pág. 33).
Excesso de carvão nas câmaras de combustão.

DETONAÇÃO (O motor "bate-pino") Causas:

Ignição fora de ponto. (V. pág. 33)
Gasolina de má qualidade.
Super-aquecimento.
Câmaras de combustão com excesso de carvão. (Descarbonizar).
Acelerações bruscas com o carro rodando a pouca velocidade e engrenado em marcha alta. (Mudar para marcha baixa nessas ocasiões).

CONSUMO EXCESSIVO DE ÓLEO

O consumo de óleo é normal até o limite de 1 litro para cada 1.000 km. O consumo excessivo, muitas vêzes, decorre do uso do veículo em serviço pesado contínuo e em altas velocidades.

Mas, se o consumo exceder o limite prescrito em serviço normal, o motor requer revisão, desde que se comprove que não ocorrem vazamentos.

Na revisão, desde que a ovalização dos cilindros não exceda 0,02 mm pode-se montar novos jogos de anéis de super-medida.

MODELOS
SEDAN "1600" e VARIANT

MOTOR PLANO "1 600"

EIXO DIANTEIRO

EIXO TRASEIRO

SISTEMA DE FREIOS

SISTEMA ELÉTRICO

O MOTOR DO SEDAN "1 600" É ESTUDADO EM CONJUNTO COM OS MOTORES "1 200", "1 300" e "1 500".

EMBREAGEM (SEDAN "1 600" E VARIANT) — PÁG. 99

CAIXA DE MUDANÇAS (SEDAN "1 600" E VARIANT) — PÁG. 141

SISTEMA DE DIREÇÃO (SEDAN "1 600" E VARIANT) — PÁG. 181

RÁPIDO DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS NO MOTOR — PÁG. 254

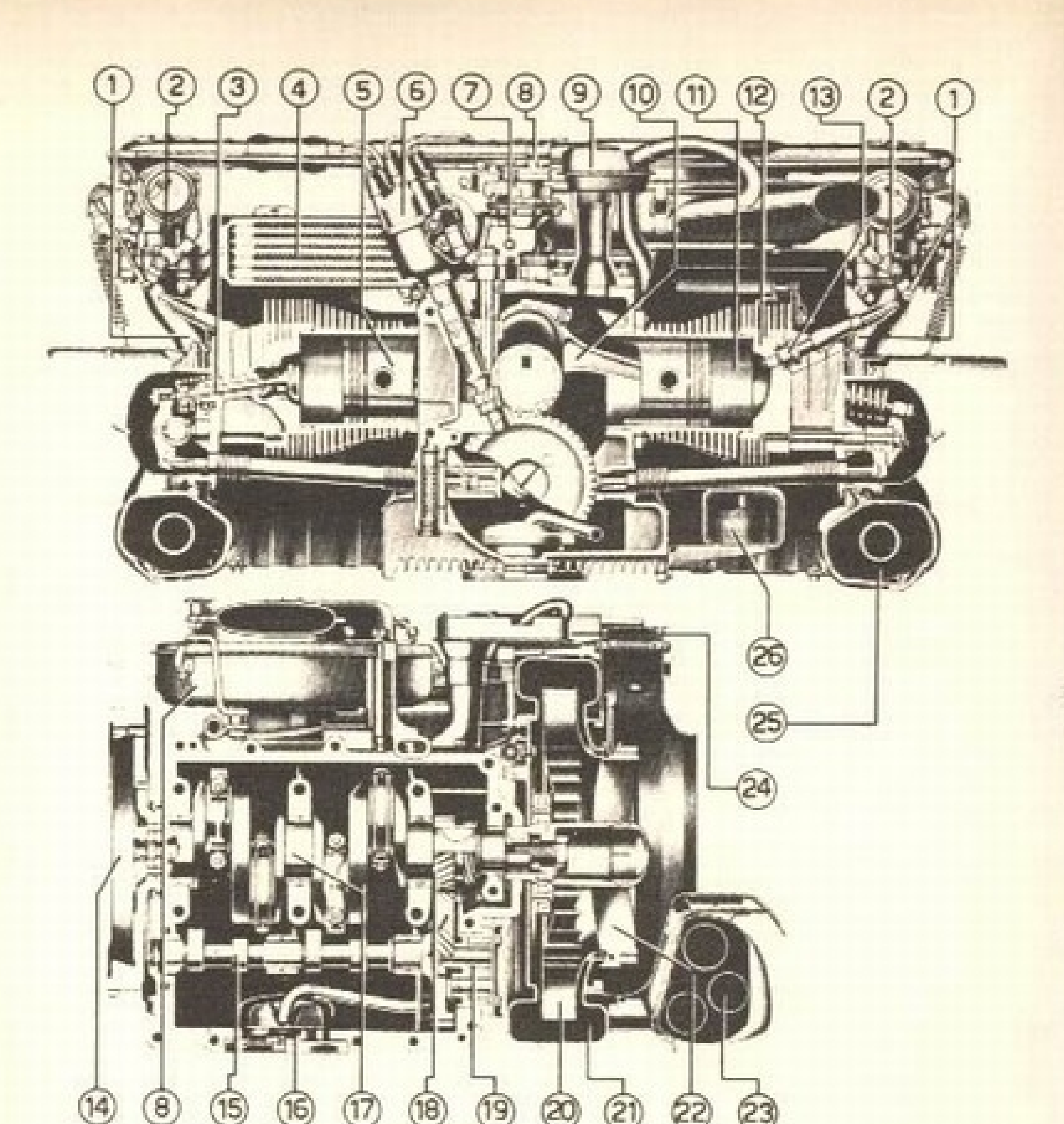


Fig. 1-V — O motor plano "1 600" visto em dois cortes

1 — Tubo de admissão
2 — Carburador
3 — Válvula
4 — Radiador de óleo
5 — Êmbolo
6 — Distribuidor
7 — Bomba de gasolina
8 — Filtro de ar
9 — Tubo de ventilação do carter
10 — Biela
11 — Cilindro
12 — Cabeçote
13 — Vela de ignição
14 — Volante do motor
15 — Árvore de comando das válvulas
16 — Filtro da bomba de óleo
17 — Árvore de manivelas
18 — Engrenagens de acionamento da árvore de comando das válvulas
19 — Bomba de óleo
20 — Ventilador
21 — Carcaça do ventilador
22 — Polia da árvore de manivelas
23 — Silencioso
24 — Bobina de ignição
25 — Câmara de aquecimento do ar
26 — Termostato

MOTOR PLANO "1 600"

Denominado "motor plano" pela fábrica, o "1 600" que equipa a Variant é o típico motor VW de 4 cilindros horizontais opostos 2 a 2, refrigerado a ar, no qual foram modificadas certas partes externas tendentes a diminuir sua altura. Assim, o ventilador que, com sua carcaça contribuía sobremodo para aumentar a altura, foi montado na parte traseira da árvore de manivelas. O alternador, que substitui o dínamo, encontra-se montado na parte lateral do motor, acionado por uma correia pela polia da árvore de manivelas. O radiador de óleo, que se situa na posição vertical nos outros tipos de motores, passou para a posição horizontal (4, Fig. 1-V) e o sistema de alimentação, com dois carburadores e dois coletores de admissão curtos (1,2), contribuiu, não só para diminuir a altura do nôvo motor VW, como proporcionou um aumento de potência de 60 para 65 HP, conservando o mesmo consumo do "1 600": 11 litros por quilômetro, no plano, a 3/4 da velocidade máxima, em velocidade constante.

Componentes do motor. — Figs. 1 a 6-V e legendas.

Regulagem das válvulas. — Idêntica a dos outros tipos — pág. 55.

Sistema de arrefecimento. — Fig. 5-V. O ventilador (1), montado na parte traseira da árvore de manivelas, é encerrado em uma carcaça dividida em duas partes (11 e 14). Como não depende de correia de acionamento, fica assegurado um funcionamento constante. O ar é sugado pela parte traseira do motor e canalizado pelas camisas de ar para os cilindros e cabeçotes. O sistema possui duas válvulas reguladoras da refrigeraçào (45, 47), controladas por um termostato (6).
Reparos na polia e no ventilador requerem a remoção do motor.

Substituição da polia. — Retira-se o silencioso, a carcaça de sucção do ar (37), a capa protetora da polia e o parafuso fixador (25 e 14, Fig. 2-V). Retira-se a polia e coloca-se a nova, substituindo o vedador (16, Fig. 2-V) e observando que o pino da polia (24, Fig. 2-V) se introduza no furo respectivo no cubo do ventilador.

Substituição do ventilador. — Retira-se a polia, executando as operações descritas anteriormente. Retira-se a bobina e a metade posterior da carcaça do ventilador (14, Fig. 5-V). O ventilador é retirado com um saca-polia próprio. Na reposição, observar o estado das estrias para retôrno do óleo no cubo do ventilador.

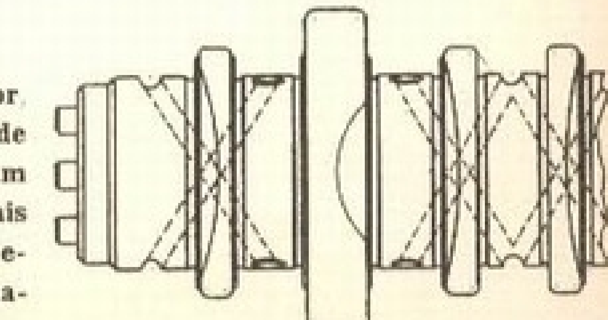
Sistema de lubrificação. — Pág. 20, e Fig. 6-V. O sistema é semelhante ao dos outros tipos de motores, com as diferenças mencionadas.

Especificações mecânicas do motor. — Pág. 95.
Desmontagem do motor. — Pág. 90.

Fig. 2-V — Árvore de manivelas, bielas, êmbolos, volante do motor e outras peças móveis do motor plano "1 600".

1 — Arvore de manivelas c/ pinos-guias
2 — Engrenagem da árv. de manivelas
3 — Chaveta da engrenagem
4 — Anel espaçador
5 — Engrenagem de comando do distribuidor
6 — Anel retentor da engrenagem de comando do distribuidor
7 — Arvore de comando do distribuidor
8 — Mola espaçadora
9 — Arruela de 0,6 mm
10 — Arruela defletora do óleo da árvore de manivelas
11 — Vedador de óleo da árv. maniv.
12 — Chaveta da polia
13 — Polia da árvore de manivelas
14 — Parafuso fixador da polia
15 — Arruela do parafuso fixador
16 — Vedador da polia
17 — Arruela compensadora da polia
18 — Volante do motor (130 dentes)
19 — Pino guia do volante do motor
20 — Arruela espaçadora do volante
21 — Anel vedador do volante
22 — Arruela de pressão do volante
23 — Parafuso ôco com rolamento de agulhas
24 — Pino de ajuste da polia
25 — Capa protetora da polia
26 — Biela
27 — Parafuso da cabeça da biela
28 — Porca sextavada do parafuso da cabeça da biela
29 — Bucha da biela
30 — Casquilho do mancal n.º1 da árvore de manivelas
31 — Casquilho do mancal n.º 2 da árvore de manivelas
32 — Casquilho do mancal n.º 3 da árvore de manivelas
33 — Casquilho do mancal n.º 4 da árvore de manivelas
34 — Casquilho do mancal da biela
35 — Êmbolo
36 — Anel de compressão superior
37 — Anel de compressão inferior
38 — Anel raspador de óleo com mola de expansão
39 — Pino do êmbolo
40 — Anel retentor do pino do êmbolo

Fig. 3-V — As bielas, êmbolos, cilindros, válvulas, cabeçotes, volante do motor platô e disco da embreagem são idênticos ao do motor "1 600". A árvore de manivelas é idêntica e têm as mesmas medidas (pág. 69), mas possui um segundo canal de óleo como se vê na ilustração ao lado que liga os mancais de 1 a 3 aos moentes das bielas. Essa furação em forma de "X" promove melhor lubrificação dos mancais das bielas em cada volta da árvore de manivelas.



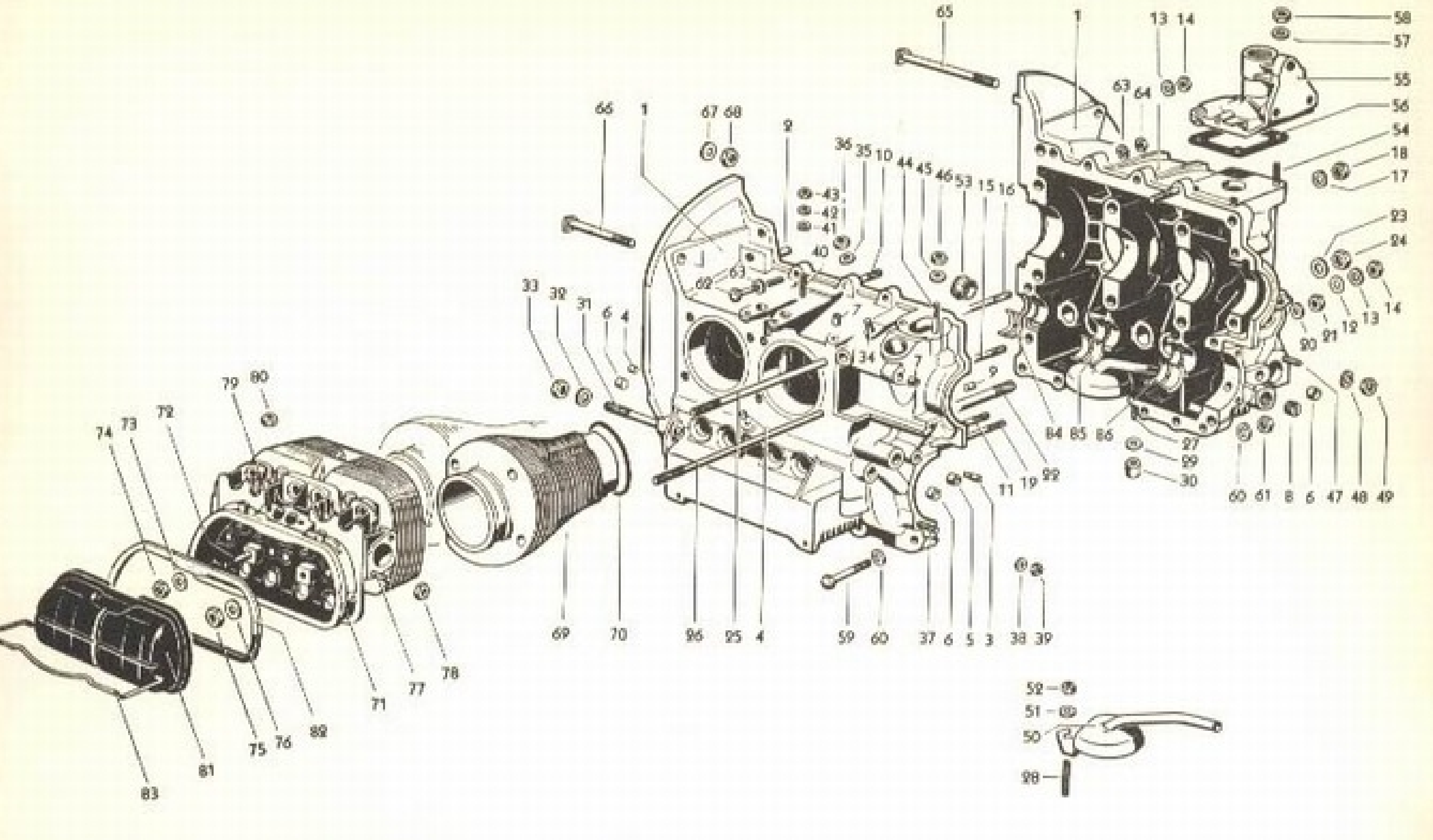


Fig. 4-V — Carcaça, cilindros, cabeçotes e peças anexas do motor plano "1 600".

1 — Carcaça do motor
2 — Pino cilíndrico
3 — Tampão do canal de óleo
4, 5, 6, 7 — Tampões da carcaça
8 — Bujão roscado com fenda
9 — Pino retentor do casquilho da árvore de manivelas
10 — Parafuso estôjo da carcaça
11 — Parafuso estôjo da carcaça
12 — Anel vedador do parafuso
13 — Arruela de pressão
14 — Porca sextavada
15, 16 — Parafusos estojos
17 — Arruela de Pressão
18 — Porca sextavaja
19 — Parafuso estôjo da carcaça
20 — Arruela de pressão
21 — Porca sextavada
22 — Parafuso estôjo
23 — Arruela calço
24 — Porca sextavada
25, 26 — Parafusos estojos cabeçote
27 — Parafuso estôjo da tampa do filtro de óleo
28 — Parafuso estôjo da tampa do filtro de óleo e tubo de óleo
29 — Anel vedador
30 — Porca sextavada
31 — Parafuso estôjo fixador do motor
32 — Arruela de pressão
33 — Porca sextavada
34 — Parafuso estôjo fixador do distribuidor
35 — Arruela de pressão
36 — Porca sextavada
37 — Parafuso estôjo fixador da bomba de óleo
38 — Arruela
39 — Porca sextavada
40 — Parafuso estôjo fixador do radiador de óleo
41 — Arruela
42 — Arruela de pressão
43 — Porca sextavada
44 — Parafuso estôjo fixador da bomba de gasolina
45 — Arruela de pressão
46 — Porca sextavada
47 — Parafuso estôjo
48 — Arruela de pressão
49 — Porca sextavada
50 — Tubo de aspiração do óleo c/ chapa protetora
51 — Arruela
52 — Porca sextavada
53 — Tampa da árvore de comando
54 — Parafuso estôjo fixador do respiradouro do motor
55 — Respiradouro do motor
56 — Junta do respiradouro
57 — Arruela de pressão
58 — Porca sextavada
59 — Parafuso sextavado
60 — Arruela de pressão
61 — Porca sextavada
62 — Parafuso sextavado
63 — Arruela de pressão
64 — Porca sextavada
65, 66 — Parafusos de fixação do motor a caixa de mudanças
67 — Arruela de pressão
68 — Porca sextavada
69 — Cilindro
70 — Junta entre o cilindro e a carcaça do motor
71 — Cabeçote
72 — Parafuso estôjo fixador do eixo dos balancins
73 — Arruela de pressão
74 — Porca sextavada
75 — Porca sextavada
76 — Arruela
77 — Parafuso estôjo fixador do flange do silencioso
78 — Porca sextavada
79 — Parafuso estôjo fixador do coletor de admissão
80 — Porca sextavada
81 — Tampa do cabeçote
82 — Junta da tampa do cabeçote
83 — Mola fixadora da tampa
84 — Casquilho n.º 1 da árvore de comando de válvulas
85 — Casquilho n.º 2 da árvore de comando de válvulas
86 — Casquilho nº. 3 da árvore de comando de válvulas.

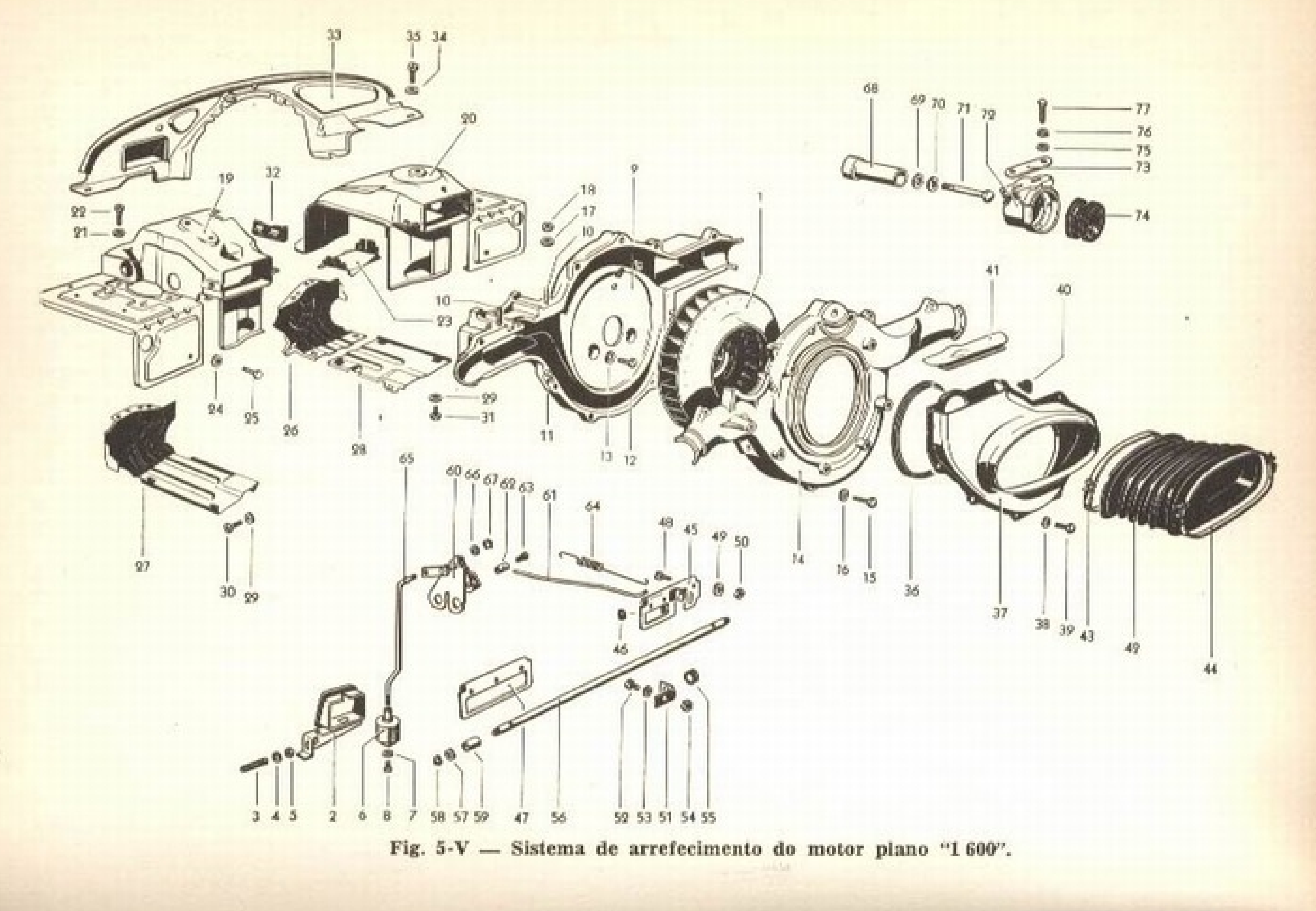


Fig. 5-V — Sistema de arrefecimento do motor plano "1 600".

1 — Ventilador
2 — Suporte do termostato
3 — Parafuso estôjo
4 — Arruela
5 — Porca sextavada
6 — Termostato da refrigeração do ar
7 — Arruela
8 — Parafuso sextavado
9 — Metade anterior da carcaça do ventilador
10 — Parafuso estôjo
11 — Pino cilíndrico
12 — Parafuso sextavado
13 — Arruela dentada
14 — Metade posterior da carcaça do ventilador
15 — Parafuso sextavado
16 — Arruela dentada
17 — Arruela distanciadora do alternador
18 — Porca sextavada
19 — Tampa protetora esquerda dos cilindros
20 — Tampa protetora direita dos cilindros
21 — Arruela
22 — Parafuso cilíndrico
23 — Chapas defletoras do ar quente
24 — Arruela de pressão
25 — Parafuso sextavado
26 — Chapa dianteira do condutor de ar do aquecimento direito
27 — Condutor de ar do aquecimento esquerdo
28 — Chapa traseira do condutor de ar do aquecimento direito
29 — Arruela
30 — Parafuso cilíndrico
31 — Parafuso cilíndrico
32 — Chapa protetora do radiador de óleo
33 — Chapa protetora dianteira
34 — Arruela
35 — Parafuso cilíndrico
36 — Junta da carcaça da sucção do ar da refrigeração
37 — Carcaça da sucção do ar da refrigeração
38 — Arruela de pressão
39 — Parafuso sextavado
40 — Tampão da carcaça da sucção do ar (borracha)
41 — Tampão da carcaça da sucção do ar (plástica)
42 — Sanfona da sucção do ar
43 — Braçadeira pequena da sanfona
44 — Braçadeira grande da sanfona
45 — Válvula direita reguladora do ar da refrigeração
46 — Tampão (borracha)
47 — Válvula esquerda reguladora do ar da refrigeração
48 — Parafuso cilíndrico
49 — Arruela de pressão
50 — Porca sextavada
51 — Apoio central do eixo da válvula reguladora
52 — Parafuso sextavado
53 — Arruela de pressão
54 — Porca sextavada
55 — Anel protetor de borracha
56 — Eixo das válvulas reguladoras
57 — Arruela galvanizada
58 — Arruela de segurança
59 — Bucha do eixo da válvula reguladora
60 — Alavanca intermediária do termostato
61 — Vareta da válvula
62 — Bucha roscada fixadora da vareta
63 — Parafuso sextavado
64 — Mola da válvula
65 — Vareta de união do termostato
66 — Arruela
67 — Arruela de segurança
68 — Tubo suporte de apoio do motor
69 — Arruela do suporte
70 — Anel de pressão
71 — Parafuso sextavado
72 — Suporte traseiro de apoio do motor
73 — Calço (fibra) do suporte traseiro do motor
74 — Calço do suporte traseiro de apoio do motor
75 — Arruela
76 — Anel de pressão
77 — Parafuso sextavado

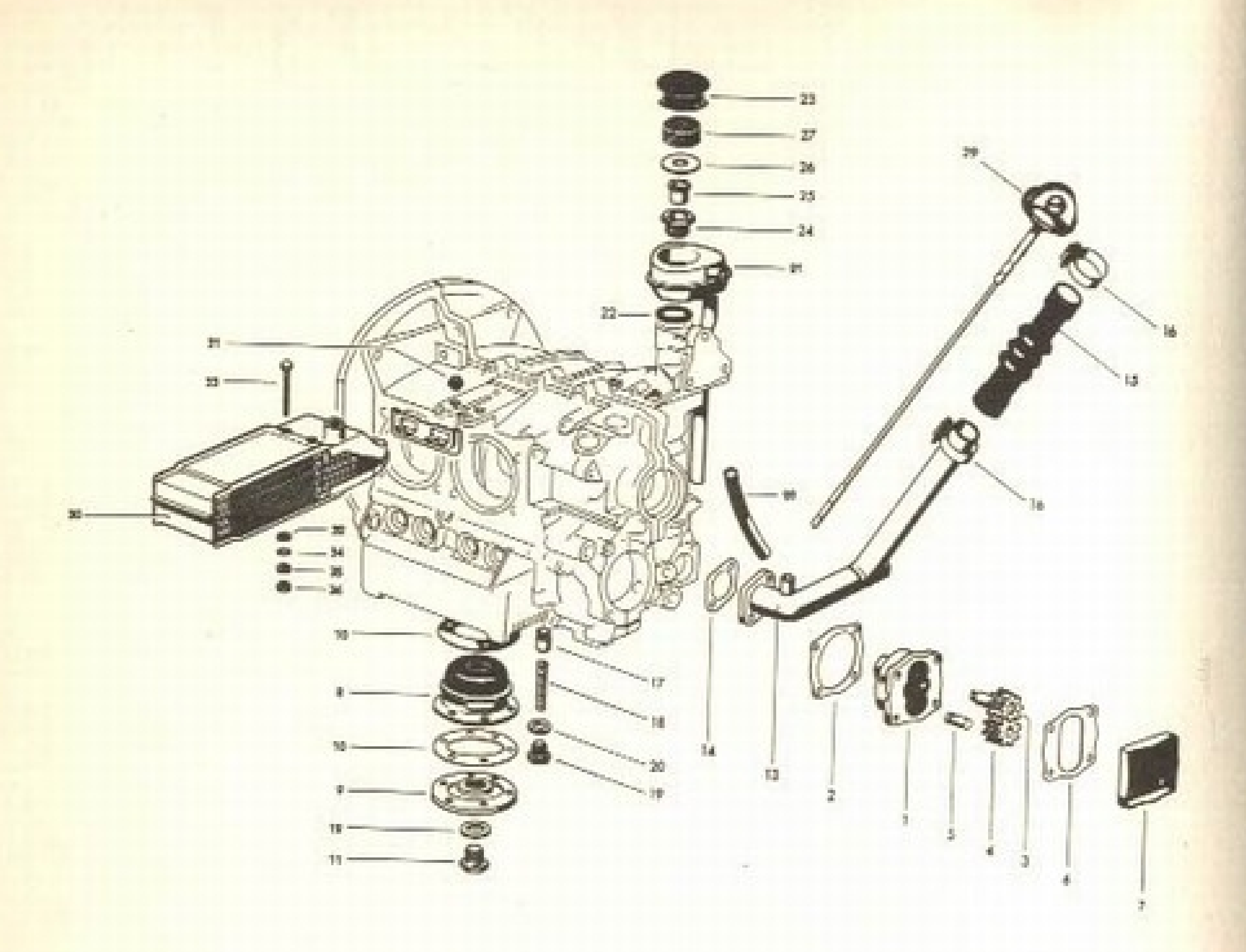


Fig. 6-V — Sistema de lubrificação do motor plano "1 600".

1 — Corpo da bomba de óleo
2 — Junta do corpo da bomba de óleo
3 — Árvore com engrenagem de comando da bomba de óleo
4 — Engrenagem livre da bomba de óleo
5 — Eixo da engrenagem livre
6 — Junta da tampa da bomba de óleo
7 — Tampa da bomba de óleo
8 — Filtro da bomba de óleo
9 — Tampa do filtro da bomba de óleo
10 — Junta da tampa do filtro
11 — Bujão do escoamento do óleo
12 — Anel vedador
13 — Tubo de enchimento do óleo
14 — Junta do tubo de enchimento
15 — Mangueira do tubo
16 — Braçadeira do tubo de enchimento
17 — Êmbolo da válvula reguladora da pressão do óleo
18 — Mola da válvula reguladora
19 — Bujão da válvula reguladora
20 — Anel vedador
21 — Tubo de respiração do óleo do carter
22 — Vedador do tubo de respiração
23 — Tampa do tubo de respiração
24 — Parafuso ôco
25 — Tubo do parafuso ôco
26 — Apoio do filtro da respiração
27 — Filtro de respiração do óleo
28 — Tubo flexível da respiração do óleo ao filtro de ar
29 — Vareta medidora de nível
30 — Radiador de óleo
31 — Junta do radiador
32 — Arruela fixadora do radiador
33 — Parafuso sextavado
34, 35 — Arruelas
36 — Porca sextavada

É bàsicamente o mesmo descrito à pág. 23, e se constitui das mesmas peças em sistema de 12 volts. O distribuidor é o mesmo usado nos modelos "1 300", "1 500" e "1 600" (Fig. 4-D), mas para ser usado na Variant, o condensador, cujo n.º de peça é 111 905 295.1 deve ser substituído por outro cujo n.º de peça é 111 905 295.2. Por outro lado, a mola do prato do ruptor (27, Fig. 4-D, pág. 27), que tem o n.º de peça 111 905 237C deve ser substituída por outra com o n.º 111 905 237.2.

Substituição dos platinados. — Pág. 32.

Regulagem dos platinados. — Pág. 31. Abertura: 0,4 mm.

Limpeza e calibragem das velas. — Pág. 30. Abertura: 0,6 a 0,8 mm.

Regulagem do ponto de ignição. — A polia da árvore de manivelas tem 4 marcas. De frente para a polia e da direita para a esquerda, a primeira corresponde a 12,5°, a segunda a 10°, a terceira a 7,5° antes do ponto morto superior (APMS) e a quarta a 0° ou seja, o ponto morto superior.

1) — Retira-se a tampa da carcaça do ventilador e o bujão de inspeção do ponto (41 e 40, Fig. 5-V), e a tampa do distribuidor.

2) — Gira-se a polia pela correia até que o rotor do distribuidor esteja apontando para a terminal da vela do 1.º cilindro. Esse ponto é marcado no corpo do distribuidor para maior facilidade. Ao se girar a polia, observa-se sua marcação. A segunda marca no sentido da rotação (segunda da direita para a esquerda), correspondente a 10° deve-se alinhar com a face direita do pino de referência da carcaça, olhando-se de cima. (Fig. 7-V).

3) — Solta-se o parafuso do suporte (em baixo e a frente do distribuidor), apenas o suficiente para que o mesmo possa ser girado com a mão.

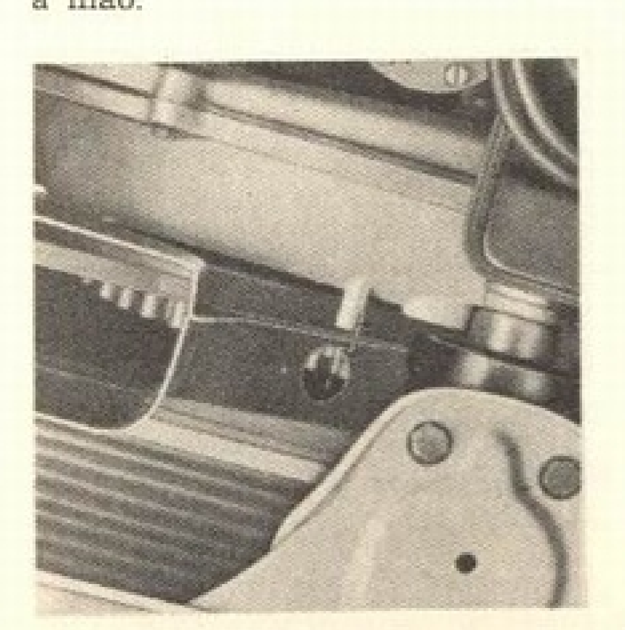


Fig. 7-V

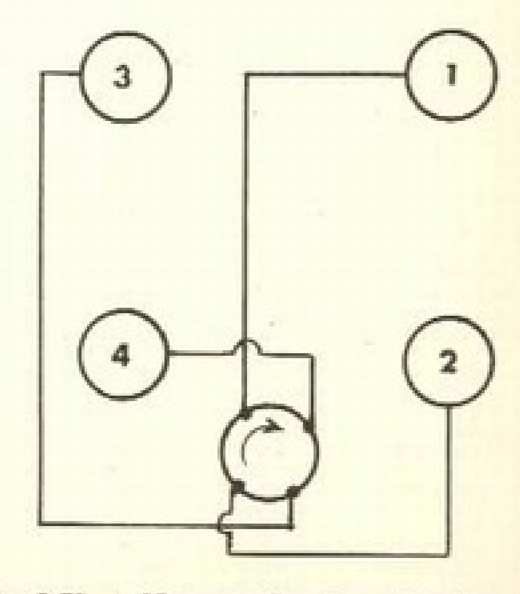


Fig. 8-V — Numeração dos cilindros e ordem de explosão (1-4-3-2)

4 — Liga-se uma lâmpada de 12 volts entre a "massa" e o terminal "1" da bobina ou ao terminal lateral do distribuidor. Liga-se a chave de ignição e gira-se o distribuidor no sentido dos ponteiros do relógio até que os platinados se fechem. A seguir, gira-se o distribuidor em sentido contrário até que a lâmpada se acenda. Se não se dispuser da lâmpada, em uma emergência, ao girar o distribuidor, no momento em que os platinados começam a se separar, produz-se uma centelha entre os mesmos. Pode-se também repor a tampa do distribuidor, retirar o cabo da bobina no terminal central da tampa e aproximá-la 5 mm de uma parte qualquer do motor. Ao se girar o distribuidor, quando os platinados começam a se separar, produz-se uma centelha entre o cabo e a "massa". Se não se consegue determinar o ponto da primeira tentativa, no caso de não se usar lâmpada, repete-se a operação, girando o distribuidor no primeiro sentido já mencionado e a seguir no sentido contrário. Determinado o ponto, segura-se o distribuidor e aperta-se o parafuso do suporte. Faz-se o teste na estrada. Se o motor estiver muito adiantado, o motor "bate pino" com facilidade. Leva-se a efeito nova regulagem. Girando-se o distribuidor no sentido dos ponteiros do relógio, atrasa-se a ignição e em sentido contrário, adianta-se.

Verificação do avanço. — Para essa operação são necessarios o vacuômetro VW 2003, a lâmpada estroboscópica VW 2004 e a escala maior com suporte VW 2006.1.

1 — Remove-se a tampa da carcaça de sucção do ventilador e o bujão de inspeção do ponto.
2 — Alinha-se a marca da polia (10°) com o lado direito do pino indicador (Fig. 7-V). O pino serve para fixação do suporte da escala.
3 — Monta-se o suporte na escala e introduz-se a mesma no orifício de inspeção do ponto, prendendo o suporte no pino.
4 — Com tinta ou giz, traça-se uma linha colorida de 1 a 2 mm de largura sôbre a periferia da polia em direção ao zero da escala.
5 — Liga-se a lâmpada estroboscópica e se esta for do tipo com escala embutida, a escala em separado não é necessária.
6 — Liga-se a mangueira "A" do vacuômetro ao distribuidor e a "B" no carburador esquerdo (tomada de vácuo).
7 — Dá-se partida ao motor e dirige-se a luz da lâmpada para a polia.

A regulagem estará correta se, a proporção que se acelera e a depressão do carburador aumenta, a linha colorida se move em sentido contrário ao da rotação do motor. Observando-se simultâneamente a depressão acusada pelo vacuômetro e o avanço na polia, indicado na escala, os valores corretos são os seguintes:

Depressão (mm Hg) indicada no vacuômetro	Avanço em graus
5	0 — 5
10	4 — 10
20	13 — 19
30	19 — 25
40	23 — 28

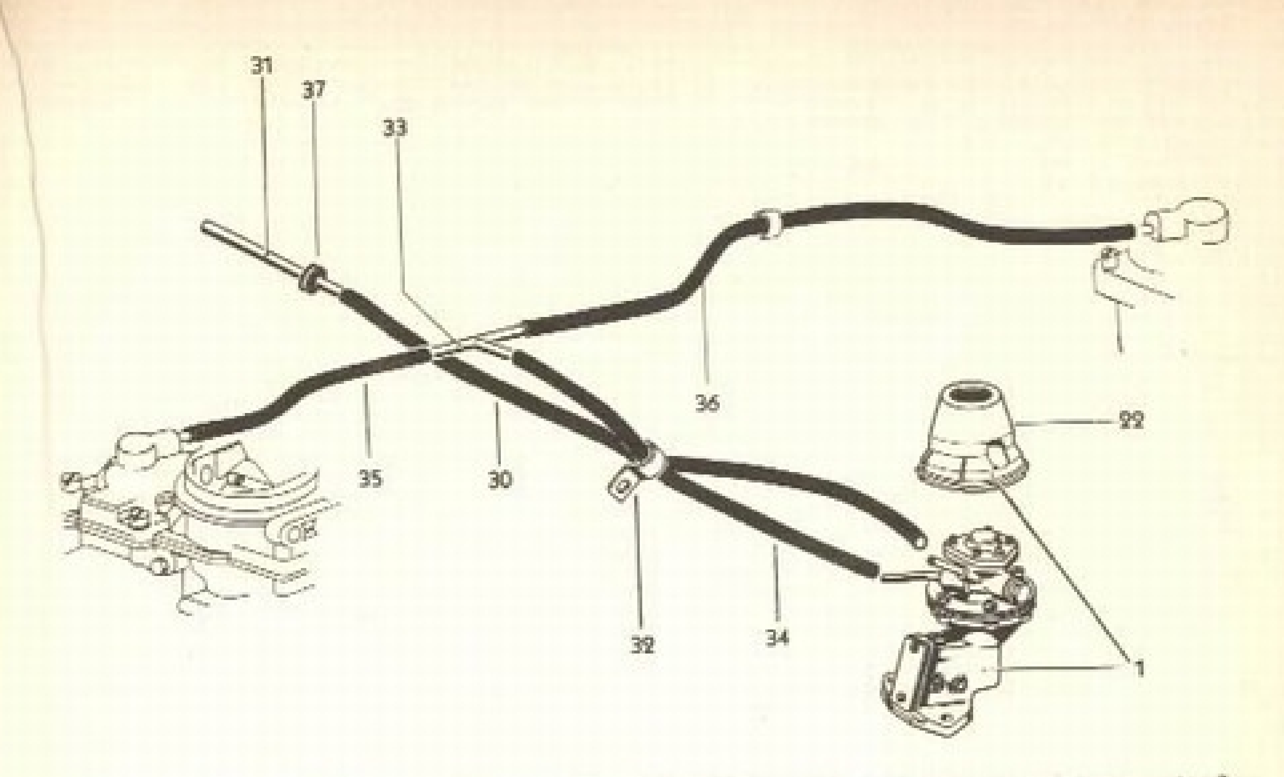


Fig. 9-V — Bomba de gasolina e tubos de distribuição do sistema de alimentação

SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO

É o sistema que apresenta sensíveis modificações em relação aos outros tipos de motores VW. A bomba de gasolina é idêntica à do "1 300", (pág. 34 e Fig. 4-E), com a diferença que o tubo de entrada está voltado para a frente do motor.

O tubo de saída (34, Fig. 9-V) vai ter a uma conexão em "T" (33) à qual se ligam os dois tubos (35 e 36) que alimentam os dois carburadores. A bomba é protegida por uma capa de proteção (22).

Cada grupo de 2 cilindros de um lado é alimentado por um carburador, através de 2 coletores de admissão curtos (17 e 18, Fig. 10-V) interligados por um tubo de compensação (22). O vácuo para o distribuidor é obtido no carburador esquerdo.

O filtro de ar (1, Fig. 10-V) é comum para os 2 carburadores, e o comando dos mesmos se faz por um tirante que se liga a uma alavanca de 3 braços (35) à qual se ligam as duas barras de comando (36 e 37).

Carburadores. — Ambos são do tipo Solex 32 PDSIT e diferem apenas nos seguintes detalhes: o calibre de ar do pulverizador principal do carburador esquerdo (36, Fig. 11-V) tem a medida "155" e n.° de peça 311 129 435C e a mesma peça no carburador direito tem a medida "120" e n.° de peça 311 129 435AA. O calibre do pulverizador principal do carburador esquerdo tem a medida "130" e n.° de peça 311 129 405B e a mesma peça no carburador direito tem a medida "127" e n.° de peça 311 129 405C.

Abafador (afogador) automático. — Cada carburador é provido de um abafador automático do tipo convencional constituído de uma mola térmica (sensível ao calor), encerrada em uma câmara (2 e 5, Fig. 11-V)

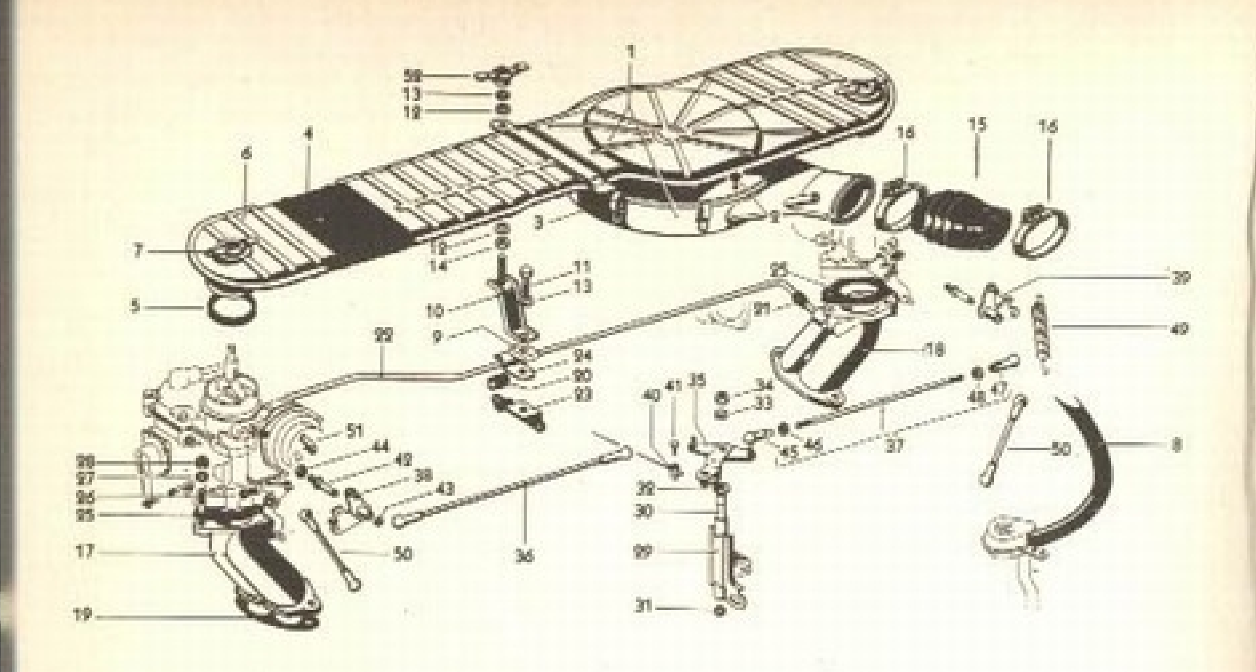


Fig. — 10-V — Sistema de admissão do motor da Variant.

1 — Filtro de ar
2 — Tampão do filtro (borracha)
3 — Prezilha do filtro de ar
4 — União do filtro c/ a peça terminal (borracha)
5 — Anel vedador do filtro
6 — Peça terminal do filtro
7 — Porca borboleta do filtro
8 — Tubo flexível da união da recuperação do óleo
9 — Distanciador da escora do filtro
10 — Escora do filtro
11 — Parafuso sextavado
12 — Arruela
13 — Arruela de pressão
14 — Porca sextavada
15 — Tubo do filtro de ar (borracha)
16 — Braçadeira de fixação do tubo
17 — Tubo de admissão esquerdo
18 — Tubo de admissão direito
19 — Junta do tubo de admissão
20 — Calço da tubulação de compensação
21 — União da tubulação de compensação
22 — Tubulação de compensação
23 — Chapa suporte da tubulação
24 — Gancho suporte da tubulação
25 — Junta entre o carburador e o tubo de admissão
26 — Parafuso estôjo
27 — Arruela de pressão
28 — Porca sextavada
29 — Suporte de apoio da alavanca de 3 braços
30 — Eixo do suporte de apoio da alavanca de 3 braços
31 — Arruela de segurança
32 — Arruela da alavanca de 3 braços
33 — Arruela de pressão
34 — Porca sextavada
35 — Alavanca de 3 braços
36 — Barra de ligação do carb. esq.
37 — Barra de ligação do carb. dir.
38 — Alavanca angular do carb. esq.
39 — Alavanca angular do carb. dir.
40 — Bucha roscada do cabo do acelerador
41 — Parafuso sextavado
42 — Pino de apoio da alavanca angular
43 — Arruela de segurança
44 — Porca de segurança
45 — Terminal da barra de ligação c/ rosca esquerda (esférica)
46 — Porca sextavada, rosca esquerda
47 — Terminal da barra de ligação c/ rôsca à direita
48 — Porca sextavada
49 — Mola de retôrno
50 — Barra de ligação do carburador
51 — Isolante da conexão do chicote
52 — Porca borboleta do filtro de ar

O eixo da borboleta do abafador se encaixa na parte central da mola. Quando o motor e a mola estão frios, a mola se contrai de modo a manter fechada a válvula borboleta para a partida. Assim que o motor começa a se aquecer, a mola vai se distendendo proporcionalmente, abrindo a válvula do abafador. Com o motor aquecido totalmente a válvula permanece na posição vertical. A linha gravada na tampa deve se alinhar com o ressalto existente no bocal do carburador.

Uso do abafador. — Com o motor frio, antes da partida, deve-se calcar o pedal do acelerador uma só vez até o fundo, para que a válvula do abafador se feche. Depois de ligada a ignição deve-se acionar imediatamente o motor de partida, porquanto logo que se liga a ignição uma corrente elétrica percorre a mola térmica, aquecendo-a e qualquer demora fará com que a válvula se abra prematuramente. Já com o motor aquecido, calca-se o pedal vagarosamente e dá-se a partida.

A bomba de aceleração é do tipo de diafragma como nos outros tipos de carburadores, e o sistema da cuba de nível constante também é idêntico ao dos demais.

Regulagem da marcha-lenta — A perfeita regulagem dos carburadores requer o emprêgo do equalizador, e só pode ser realizada em uma oficina bem aparelhada. A descrição dessa operação encontra-se adiante. A regulagem da marcha-lenta, se preciso, pode ser realizada de modo satisfatório observando o seguinte método:

1) — Desliga-se em sua ligação com a alavanca de 3 braços, a haste de ligação direita de acionamento da borboleta.

2) — Destorce-se os parafusos de regulagem da aceleração, (34, Fig. 11-V) nos dois carburadores. Apertar em seguida os dois parafusos cuidadosamente, apenas o suficiente para que cada um se encoste no batente da alavanca de acionamento da borboleta (21, Fig. 11-V).

3) — Apertam-se os parafusos de regulagem da mistura com cuidado até que os mesmos se encostem no furo de descarga. (Nunca forçar o aperto, pois tal procedimento danificaria a ponta do parafuso e o furo de passagem da mistura). A partir dêsse ponto, destorcem-se os parafusos uma volta e meia.

4) — Dá-se partida ao motor, e apertam-se os parafusos da mistura até que a velocidade de rotação comece a diminuir. A partir daí, desapertam-se os parafusos até que se obtenha um funcionamento uniforme.

5) — Agindo-se simultâneamente nos dois parafusos da aceleração, regula-se a marcha-lenta para uma velocidade de 800 a 900 rpm.

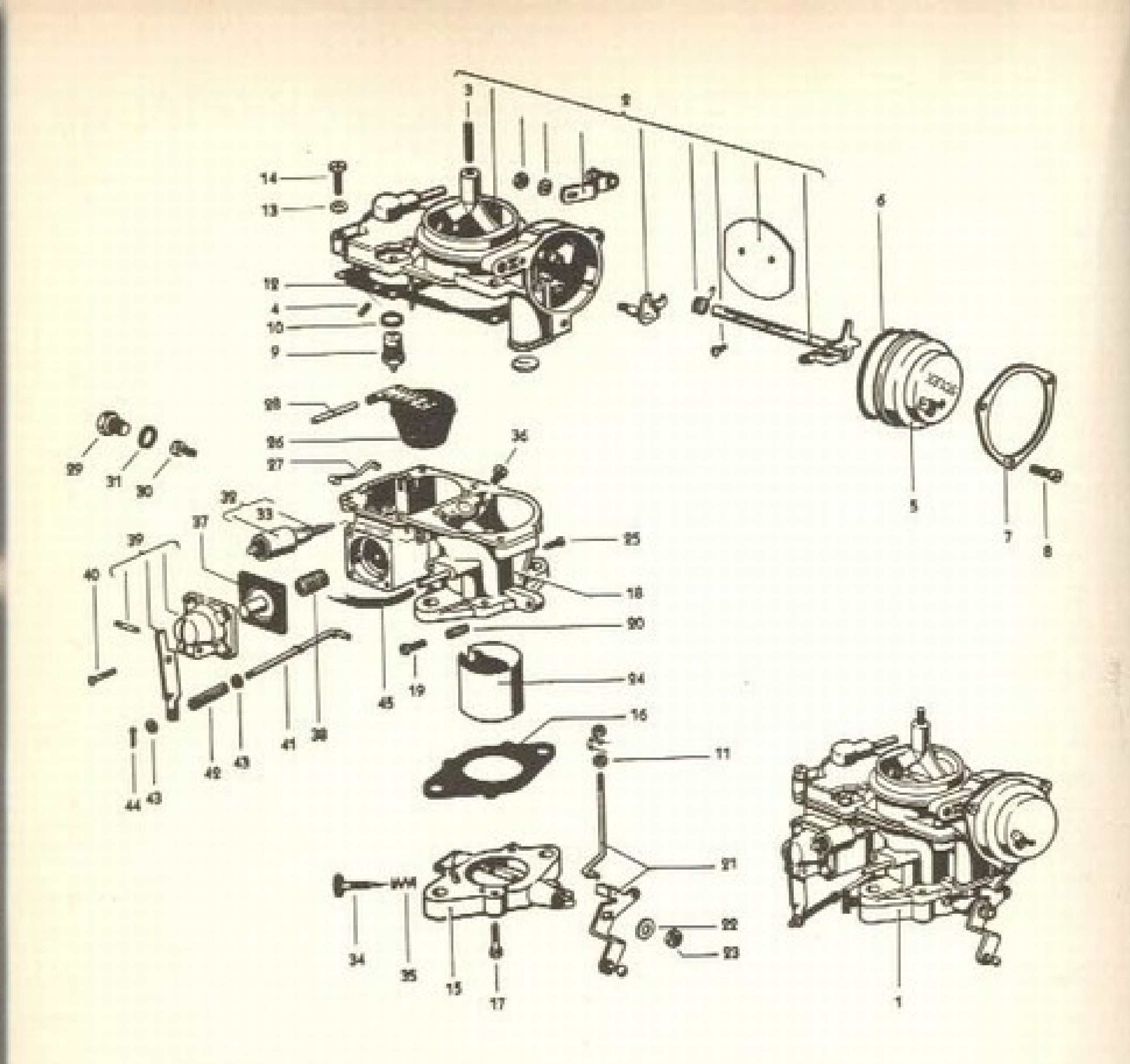


Fig. 11-V — Carburador tipo Solex 32 DPSIT inteiramente desmontado.

1 — Carburador tipo PDSIT (2)
2 — Câmara do abafador c/ estôjo
3 — Parafuso estôjo
4 — Pino roscado
5 — Tampa c/ mola aspiral térmica do carburador esquerdo
6 — Junta da tampa
7 — Anel fixador da tampa
8 — Parafuso cilíndrico
9 — Válvula estilete da bóia
10 — Junta da válvula estilete
11 — Porca sextavada da haste
12 — Junta entre a câmara do abafador e o corpo do carburador
13 — Arruela de pressão
14 — Parafuso cilíndrico da câmara
15 — Parte inferior do carburador c/ válvula borboleta do acelerador
16 — Junta entre o corpo do carburador e a parte inferior
17 — Parafuso fixador da parte inferior do carburador
18 — Corpo do carburador
19 — Parafuso limitador da marcha-lenta
21 — Alavanca da válvula borboleta c/ haste de união
22 — Arruela travadora
23 — Porca sextavada do eixo da borboleta
24 — Difusor do carburador
25 — Parafuso do difusor
26 — Bóia da cuba do carburador
27 — Mola laminar da bóia da cuba
28 — Eixo de articulação da bóia
29 — Parafuso de fechamento do pulverizador principal

6) — Colocar novamente a haste de ligação entre o carburador e a alavanca de 3 braços. A haste deve se encaixar perfeitamente, sem esfôrço ou tensão. Se tal não se verificar, ajustar seu comprimento soltando as contraporcas de suas ponteiras e procurando a posição adequada.

Deve-se ter em mente que o funcionamento em marcha-lenta está na dependência de outros fatôres. Desigualdade de compressão entre os cilindros, válvulas fechando mal, ignição defeituosa (platinados mal regulados, motor fora de ponto, velas e cabos em mal estado), entradas de ar devido a juntas em mal estado no carburador e nos flanges dos tubos de admissão, etc. influem no mal funcionamento da marcha-lenta.

A marcha lenta estará bem regulada se o motor não parar ao se calcar e soltar bruscamente o acelerador, tendo o pedal da embreagem calcado até o fim do curso.

REGULAGEM DO CARBURADOR COM O EQUALIZADOR

Ao se dar a partida com o motor frio, a marcha lenta é mais acelerada em virtude da ação dos abafadores automáticos. Com o motor aquecido, a rotação é de cerca de 900 rpm.

Se preciso, a regulagem se faz da seguinte maneira:

1 — Retira-se o filtro de ar completo e as duas hastes de acionamento dos carburadores.

2 — Com a válvula do abafador totalmente aberta, destorce-se o parafuso de regulagem da borboleta por completo e a seguir torce-se o mesmo até que sua ponta se encoste no batente da alavanca da borboleta.

3 — Fecha-se totalmente a borboleta do abafador e abre-se levemente a do acelerador. Nessa posição, a distância entre a ponta do parafuso e o batente deve ser de 2,3 mm. Se preciso, ajustar a haste de acionamento do dispositivo de aceleração por meio de suas porcas.

Emprêgo do equalizador — O equalizador possui uma abertura cônica (1) na qual se encontra um disco regulável (2). Na parte mais estreita dessa abertura começa um canal que vai ter na extremidade superior do tubo graduado (3). O equalizador monta-se no carburador com o tubo intermediário VW 691 (5) encostado firmemente no bocal, com sua junta de borracha, para perfeita vedação.

---

30 — Calibre do pulverizador principal
31 — Junta do parafuso de fechamento do pulverizador principal
32 — Válvula eletromagnética da marcha-lenta
33 — Calibre g 50 da válvula eletromagnética
34 — Parafuso regulador da marcha-lenta
35 — Mola do parafuso regulador
36 — Calibre de ar do pulverizador principal
37 — Diafragma da bomba de aceleração
38 — Mola do diafragma
39 — Tampa da bomba de aceleração c/ alavanca e pino
40 — Parafuso fixador da tampa
41 — Haste de comando da alavanca da bomba
42 — Mola da haste de comando
43 — Arruela da haste de comando
44 — Contra-pino da haste
45 — Tubo flexível da união do vácuo

Assim adaptado, com o motor em funcionamento, o vácuo no carburador se transmite ao tubo graduado e movimenta seu êmbolo (4). Para verificação e regulagem a velocidades baixas, deve-se abaixar o disco e em caso de altas velocidades, levantá-lo.

1 — Retirar a haste de comando do carburador direito, destorcer o parafuso de regulagem da borboleta totalmente e depois apertá-lo até que toque no batente da alavanca. Destorcer o

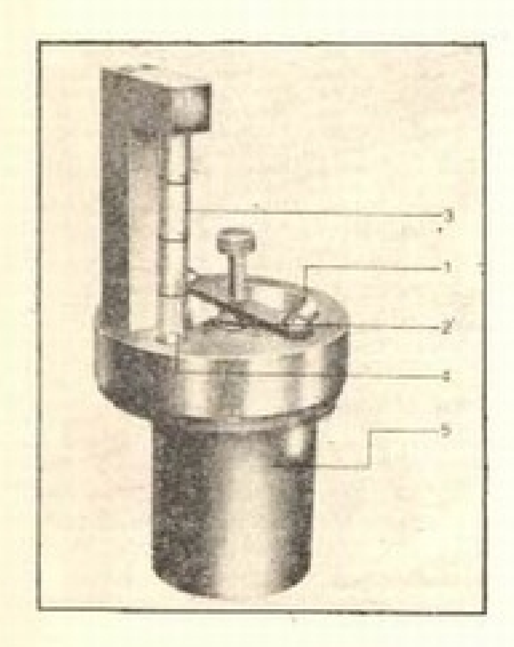


Fig. 14-V — O equalizador

parafuso de regulagem da mistura, e torcê-lo a seguir até que sua ponta se encoste no orifício de marcha-lenta, sem forçá-lo, e voltar depois uma volta e meia. Agir do mesmo modo no outro carburador e pôr o motor em funcionamento, até aquecê-lo.

2 — Desliga-se o motor, remove-se o filtro de ar e desliga-se o cabo do acelerador na alavanca de 3 braços. Liga-se um tacômetro.

3 — Dá-se partida ao motor.

4 — Apertam-se os parafusos de regulagem das borboletas do mesmo modo, até conseguir uma velocidade de 800 a 900 rpm.

5 — Apertar uniformemente os parafusos de regulagem da mistura até que a velocidade de rotação diminua e destorcer então os parafusos até que a velocidade se torne uniforme, o que se consegue com 1/4 a 1/2 volta.

6 — Colocar o equalizador sôbre o carburador esquerdo, pressionando-o contra a junta de borracha e de modo que o tubo fique na vertical. Virar o disco regulável até que o êmbolo atinja a metade da altura do tubo. A tolerância máxima de altura do êmbolo é de 10 cm para os dois carburadores.

Com o disco na mesma posição, coloca-se o equalizador no outro carburador. O êmbolo deve atingir a mesma altura. Se a altura estiver fora da tolerância, atuar sôbre o parafuso de regulagem da borboleta. Recolocar a haste de acionamento que não deve ser forçada. Ajuste o comprimento, se preciso.

Verificação em altas velocidades

1 — Colocar o dispositivo especial VW 691 de acionamento da alavanca de 3 braços, e agindo sôbre seu parafuso, aumentar a velocidade para 1 500 a 1 800 rpm. Colocar o equalizador em um carburador, acertando o disco de modo que o êmbolo fique na metade do tubo graduado. Colocar a seguir o equalizador no outro carburador. Se a altura do êmbolo fôr diferente, ajusta-se o comprimento da haste direita de acionamento.

Retiram-se os aparelhos, coloca-se o filtro de ar. Com o pedal calcado a fundo, deve haver uma folga de 1 mm entre a alavanca da borboleta e respectivo batente, nos dois carburadores.

EIXOS DIANTEIRO E TRASEIRO (SEDAN "1 600" e VARIANT)

Como em todos os modelos VW, a suspensão dianteira do sedan "1 600" e da Variant é do tipo de barras de torção laminadas e a única diferença entre os dois modelos reside nas características internas dos amortecedores e no número de lâminas das barras: o sedan possui 10 lâminas e a Variant, 8. O corpo do eixo se constitui de dois tubos paralelos e rigidamente ligados constituindo uma só peça (Fig. 13-V). Os braços da suspensão (10 e 13) se encaixam nas barras e se apoiam em buchas de metal (9) no interior dos tubos e em rolamentos de agulhas (7 e 8) nas extremidades. Um estabilizador (42) liga os dois braços inferiores da suspensão por meio de buchas de borracha (43, 44).

A ponta do eixo (16) se intercala entre os dois braços da suspensão por meio de ponteiras de lubrificação permanente (20 e 21). As cabeças dos pinos superiores das ponteiras estão alojados em buchas excêntricas (17), a fim de permitir a regulagem da cambagem das rodas. O cubo (28), ao qual se fixa o disco de freio é montado na ponta do eixo sôbre dois rolamentos cônicos (32 e 34). A porca do cubo (36) é do tipo de parafuso de trava (37), com a cabeça sextavada interna.

Lubrificação. — O eixo dianteiro possui apenas 4 pontos de lubrificação (rolamentos de agulhas) lubrificados nos primeiros 500, 2.500, 5.000 e 10.000 km e a seguir a cada 10.000 km, e nessa lubrificação deve-se usar sòmente a mesma graxa para rolamentos, à base de lítio. Os rolamentos das rodas são limpos e lubrificados a cada 50.000 km.

Retirada do eixo dianteiro. — Retiram-se as rodas e solta-se o parafuso da braçadeira da árvore de direção (46, Fig. 2-N, pág. 184), retira-se o fio da buzina de seu terminal na coluna, e puxa-se a árvore pelo volante. Desligam-se os tubos flexíveis do freio em seus suportes, retiram-se as porcas das ponteiras da barra de direção direita e desfaz-se a ligação do amortecedor da direção com o corpo do eixo. Retira-se a barra de direção direita. Retiram-se os parafusos de fixação do eixo à carroceria e os de fixação ao chassi (3 e 5, Fig. 13-V). Se se dispuser do suporte VW 610, apoia-se o mesmo em combinação com um macaco em baixo do eixo e puxa-se o eixo.

Na reposição, usam-se travas novas nos parafusos. A torção de aperto dos parafusos de fixação do eixo ao chassi é de 5,0 a 6,0 kgm e os de fixação a carroceria, 1,5 a 2,0 kgm. Faz-se a sangria dos freios e verifica-se o alinhamento das rodas.

Retirada e reposição dos rolamentos das rodas dianteiras. —

1) Soltam-se os parafusos das rodas, levanta-se o carro em um macaco e retiram-se as rodas, e no caso da roda esquerda, retira-se também o contra-pino do cabo do velocímetro. O protetor da porca do cubo é retirado com a ferramenta VW 637/2, a fim de poder se atingir a porca do cubo.
2) Retiram-se os parafusos de fixação dos cilindros do freio a disco (Fig. 15-V) e caso esteja aquecido, deve-se esperar que esfrie. Depois de retirado o corpo dos cilindros, pendura-se o mesmo com um arame em gancho no corpo da suspensão; nunca deixar pendurado pelo tubo flexível.

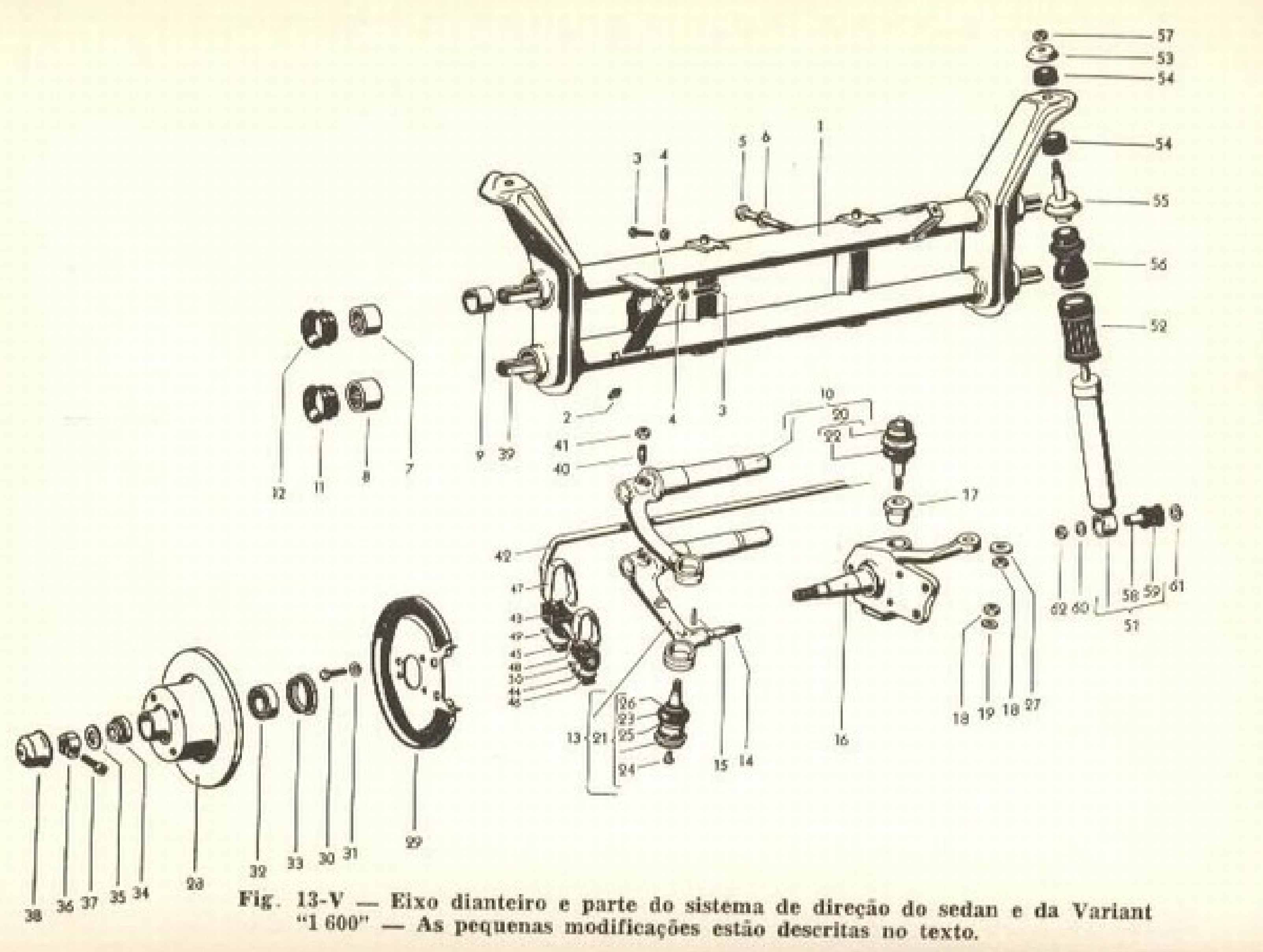
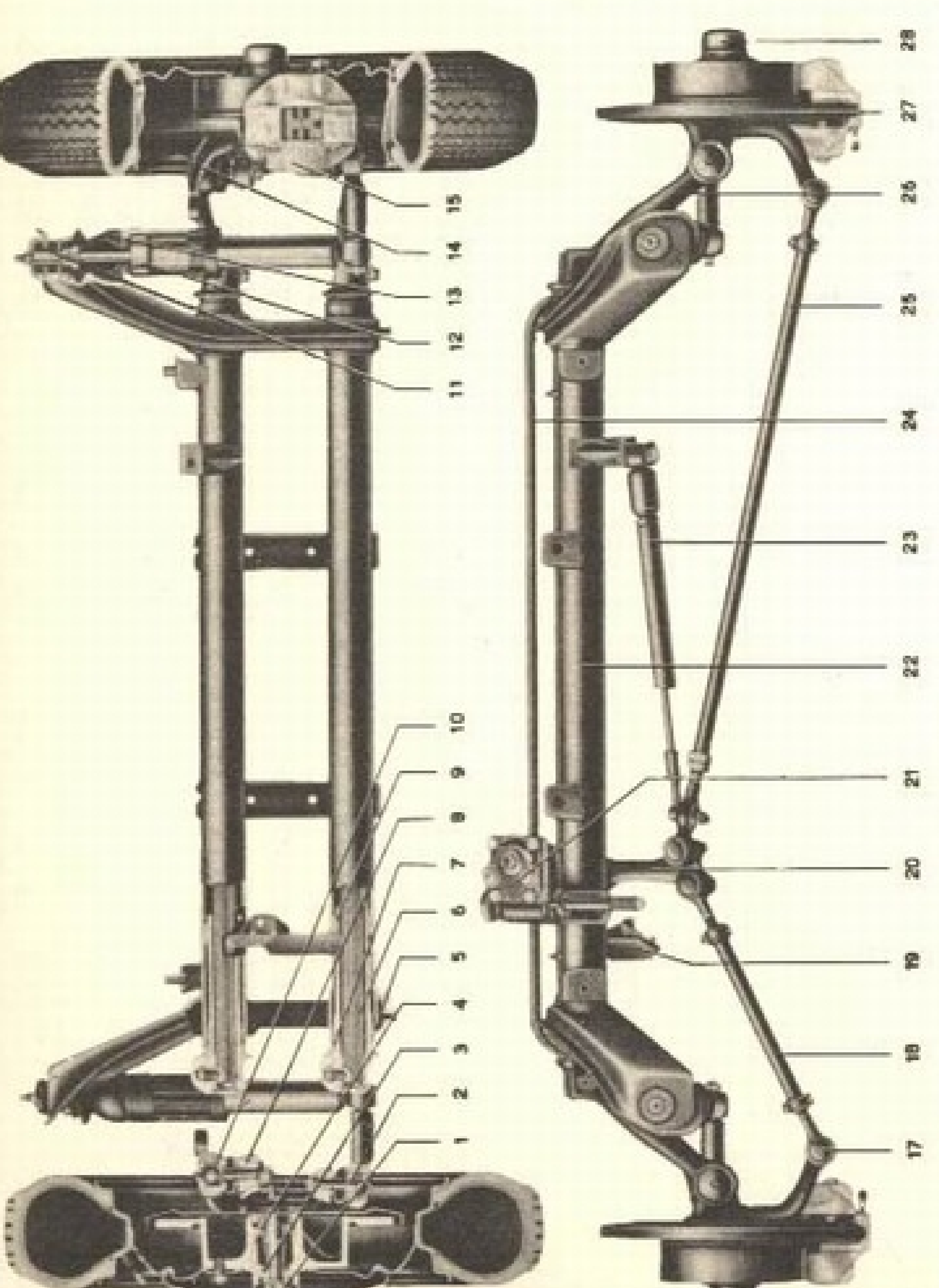


Fig. 13-V — Eixo dianteiro e parte do sistema de direção do sedan e da Variant "1 600" — As pequenas modificações estão descritas no texto.

1 — Corpo do eixo dianteiro
2 — Graxeira
3 — Parafuso sextavado
4 — Porca sextavada
5 — Parafuso sextavado
6 — Anel de pressão
7 — Rolamento de agulhas do braço da suspensão superior
8 — Rolamento de agulhas do braço da suspensão inferior
9 — Bucha do braço da suspensão
10 — Braço superior esquerdo da suspensão
11 — Junta do braço inferior
12 — Junta do braço superior
13 — Braço inferior esquerdo da suspensão
14 — Pino do braço inferior fixador da suspensão
15 — Pino cilíndrico
16 — Ponta do eixo esquerda
17 — Excêntrico da ponta do eixo
18 — Porca sextavada
19 — Arruela
20 — Articulador superior
21 — Articulador inferior
22 — Coifa protetora do articulador superior
23 — Coifa protetora do articulador inferior
24 — Tampa dos articuladores
25, 26 — Anéis fixadores das coifas protetoras
27 — Arruela do articulador sup.
28 — Disco do freio da roda dianteira
29 — Tampa de cobertura do disco de freio
30 — Parafuso sextavado
31 — Anel de pressão
32 — Rolamento interno da roda
33 — Retentor do rolamento interno
34 — Rolamento externo da roda
35 — Arruela de pressão do rolamento
36 — Porca travadora da ponta do eixo esquerda
37 — Parafuso de cabeça cilíndrica
38 — Tampa protetora do cubo da roda
39 — Barra de torção
40 — Parafuso estôjo fixador da barra de torção
41 — Porca do parafuso estojo
42 — Estabilizador
43 — Mancal grande do estabilizador
44 — Mancal pequeno do estabilizador
45 — Prezilha da braçadeira grande
46 — Prezilha da braçadeira pequena
47 — Braçadeira grande
48 — Braçadeira pequena
49 — Chapa intermediária grande
50 — Chapa intermediária pequena
51 — Amortecedor telescópico
52 — Tubo protetor do amortecedor
53 — Prato do anel do amortecedor
54 — Anel do amortecedor
55 — Pino de encôsto do batente progressivo (borracha)
56 — Batente progressivo (borracha)
57 — Porca sextavada
58 — Bucha metálica
59 — Bucha do amortecedor (borracha
60, 61 — Arruela travadora
62 — Porca sextavada



1 - Porca do cubo da roda
2 - Pino inferior de articulação da suspensão
3 - Rolamento externo do cubo da roda
4 - Rolamento interno do cubo da roda
5 - Rolamento do braço da suspensão
6 - Barra de torção
7 - Vedador do braço da suspensão
8 - Bucha excêntrica de regulagem da cambagem
9 - Bucha do braço da suspensão
10 - Pino superior de articulação da suspensão
11 - Calço de borracha
12 - Amortecedor
13 - Batente de borracha
14 - Braço da ponta de eixo
15 - Cilindro do freio da roda
16 - Cabo de velocímetro
17 - Ponteira da barra da direção
18 - Barra esquerda de ligação da direção
19 - Batente do braço da direção
20 - Braço da direção
21 - Caixa da direção
22 - Tubo do eixo dianteiro
23 - Amortecedor da direção
24 - Estabilizador da suspensão
25 - Barra direita de ligação da direção
26 - Braço da suspensão
27 - Prato do freio
28 - Protetor da porca do cubo

Fig. 14-V — Eixo dianteiro do sedan e da Variant "1 600" montado e parte do sistema de direção.

3) Para se retirar a porca do cubo, retira-se primeiramente o parafuso trava, cuja cabeça é sextavada interna. No caso da roda esquerda, a rosca da porca é do tipo a esquerda. Retira-se a arruela de encôsto do rolamento, e depois o cubo da roda.

Daqui por diante, os trabalhos requerem o emprêgo da prensa VW 2400 e outros acessórios. O rolamento interno e o anel de vedação se retira com o emprêgo da prensa e as ferramentas VW 446, 412 e 417c esta atuando diretamente sôbre o rolamento. (Fig. 16-V) O anel externo do rolamento externo se extrai com a prensa e as placas VW 401 e 402, a peça intermediária VW 412, o extrator VW 446 e a chapa de pressão VW 447d (Fig. 17-V).

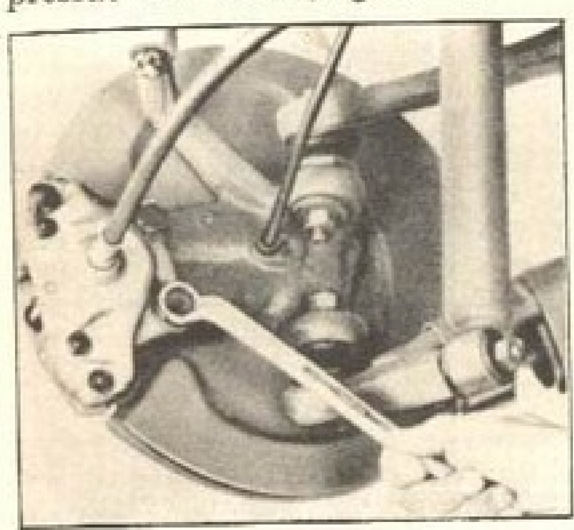


Fig. 15-V

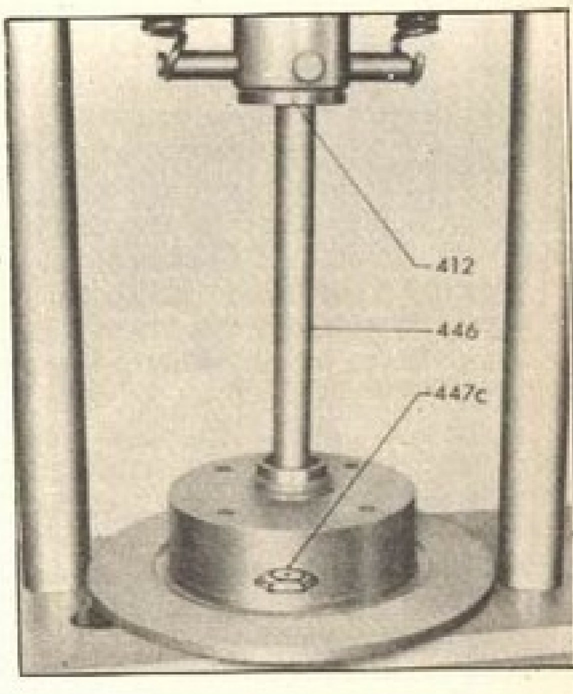


Fig. 16-V

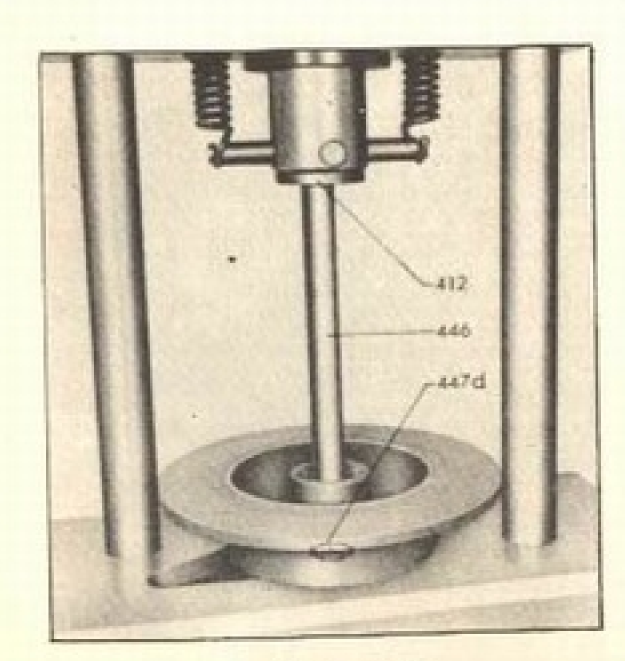


Fig. 17-V



Fig. 18-V

Na reposição dos rolamentos, segue-se a ordem inversa da desmontagem observando-se os cuidados de limpeza completa e verificando o estado de tôdas as peças. No engraxamento dos rolamentos, usam-se aproximadamente 50 g.

Regulagem da folga dos rolamentos. — Depois de realizada a montagem dos rolamentos, ou quando se deseja verificar e corrigir a folga, o procedimento é o seguinte:

Estando suspensa a parte dianteira do carro, gira-se a roda e procura-se ouvir se o disco gira livremente. As sapatas (pastilhas) do freio a disco não devem roçar no disco. Se se dispõe do relógio VW 769, solta-se uma porca da roda e em seu lugar monta-se o corpo do suporte para o relógio. Fixa-se o braço do suporte ao corpo já prêso na roda, junto com o relógio, de modo que a haste do relógio fique apoiada sôbre a porca do cubo da roda (Fig. 18-V). Movimenta-se a roda no sentido axial e observa-se a folga acusada no relógio, a qual deve-se encontrar entre 0,03 e 0,08 mm. Se estiver fora dos limites, procede-se a regulagem da seguinte maneira: Solta-se o parafuso trava sextavado interno e aperta-se ou desaperta-se a porca de modo que a folga se situe entre os limites prescritos. Aperta-se depois o parafuso trava. Durante a regulagem gira-se a roda de modo que se obtenha um perfeito assentamento dos roletes dos rolamentos.

Ponteiras das articulações da suspensão. -- Essas peças só necessitam substituição se apresentarem irregularidades. Após longa quilometragem, ou se supõe haver penetrado sujeira em seu interior, retira-se o bujão do furo roscado (24, Fig. 13-V) e instala-se uma graxeira no furo. Injeta-se graxa até eliminar tôda a sujeira, após substituir a coifa. Retira-se a graxeira e coloca-se um bujão nôvo.

Se fôr necessário substituir uma ponteira, é preciso retirar o braço de suspensão correspondente. Para isso retira-se a ponta do eixo, remo-

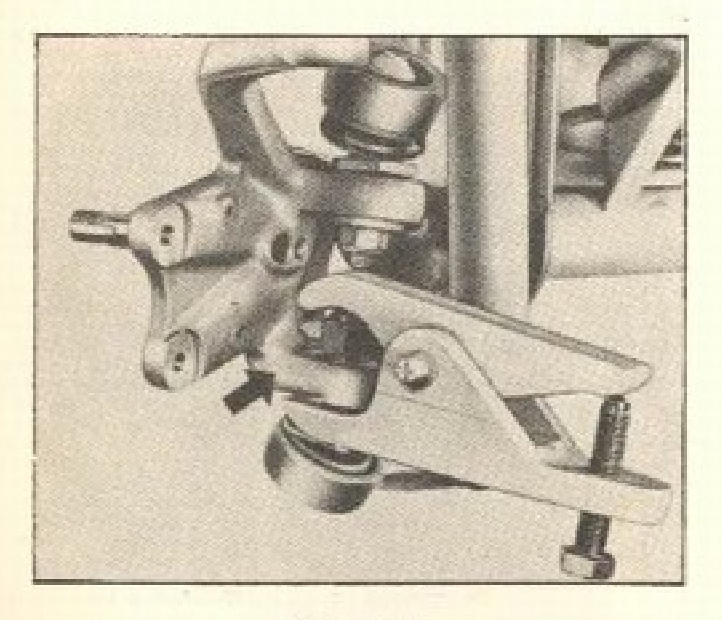


Fig. 19-V



Fig. 20-V

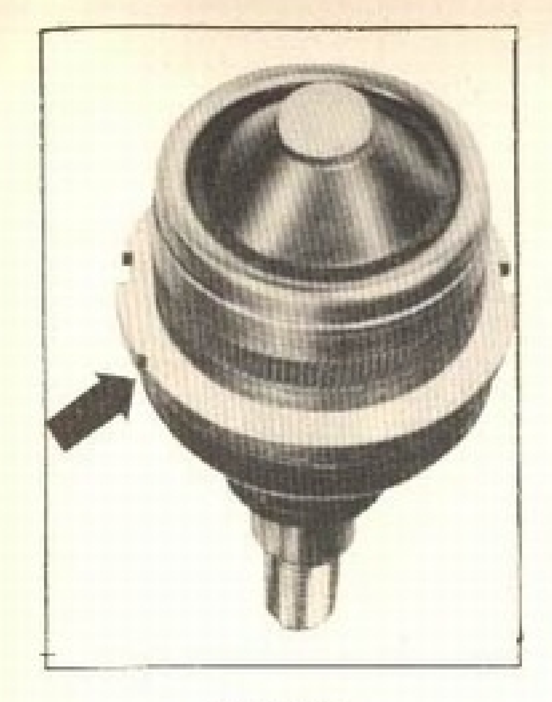




Fig. 21-V

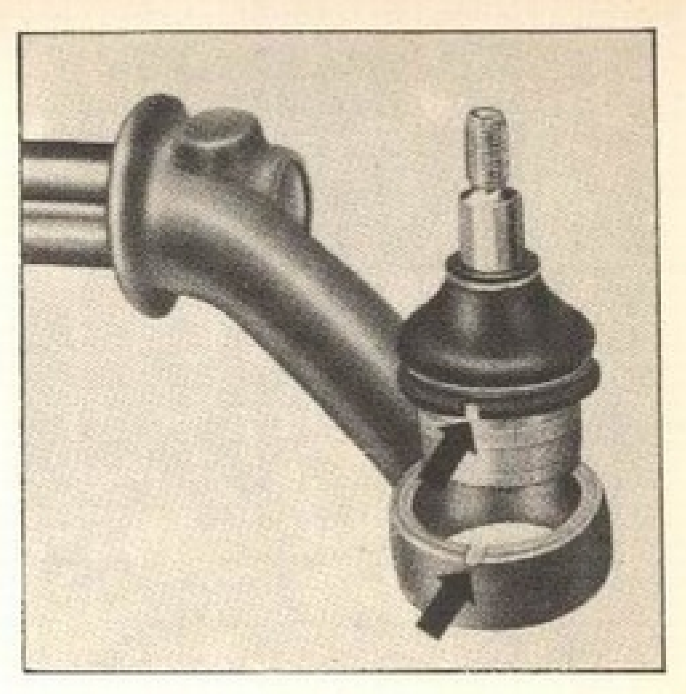


Fig. 22-V

vendo-se as porcas das ponteiras, depois de retirar o cubo da roda e o cilindro de freio a disco, e de desligar do braço da ponta do eixo, a barra de ligação da direção.

A ponteira inferior é retirada com a ferramenta VW 267a, mas antes de aplicá-la, a fim de evitar danos a ponta roscada da ponteira, cobre-se a mesma com uma porca especial M 10X1, retirada do eixo do extrator VW 267a. Se a ponteira estiver muito apertada, pode-se bater levemente no olhal da ponta do eixo com um martelo. (Fig. 19-V).

Para retirar a ponteira superior, deve-se soltar a porca que fixa a bucha excêntrica usando a chave VW 179. Usa-se a mesma porca de proteção e o mesmo extrator.

Devido a tensão das barras de torção, para se retirar a ponta do eixo é preciso abrir os braços da suspensão, o que se realiza suspendendo-se o braço superior com o tensor VW 655/3.

Para se retirar o braço da suspensão inferior, é necessário remover as buchas do estabilizador. Retiram-se as contraporcas dos parafusos dos braços da suspensão, retiram-se os parafusos e puxa-se cada braço dos tubos da suspensão. Retiram-se os vedadores (11 e 12, Fig. 13-V).

Deve-se levar em conta que existem dois tipos de ponteiras: o tipo standard e o tipo sôbre-medida. O tipo standard tem o pino M 12 X 1,5 e possui dois entalhes deslocados de 180º (Fig. 20-V) e o tipo sôbre-medida tem o diâmetro encartilhado maior 0,4 mm que o outro tipo, o pino é M 12 X 1 ou M 12 X 1,5 e possui também duas marcas deslocadas de 45º dos entalhes (Fig. 21-V).

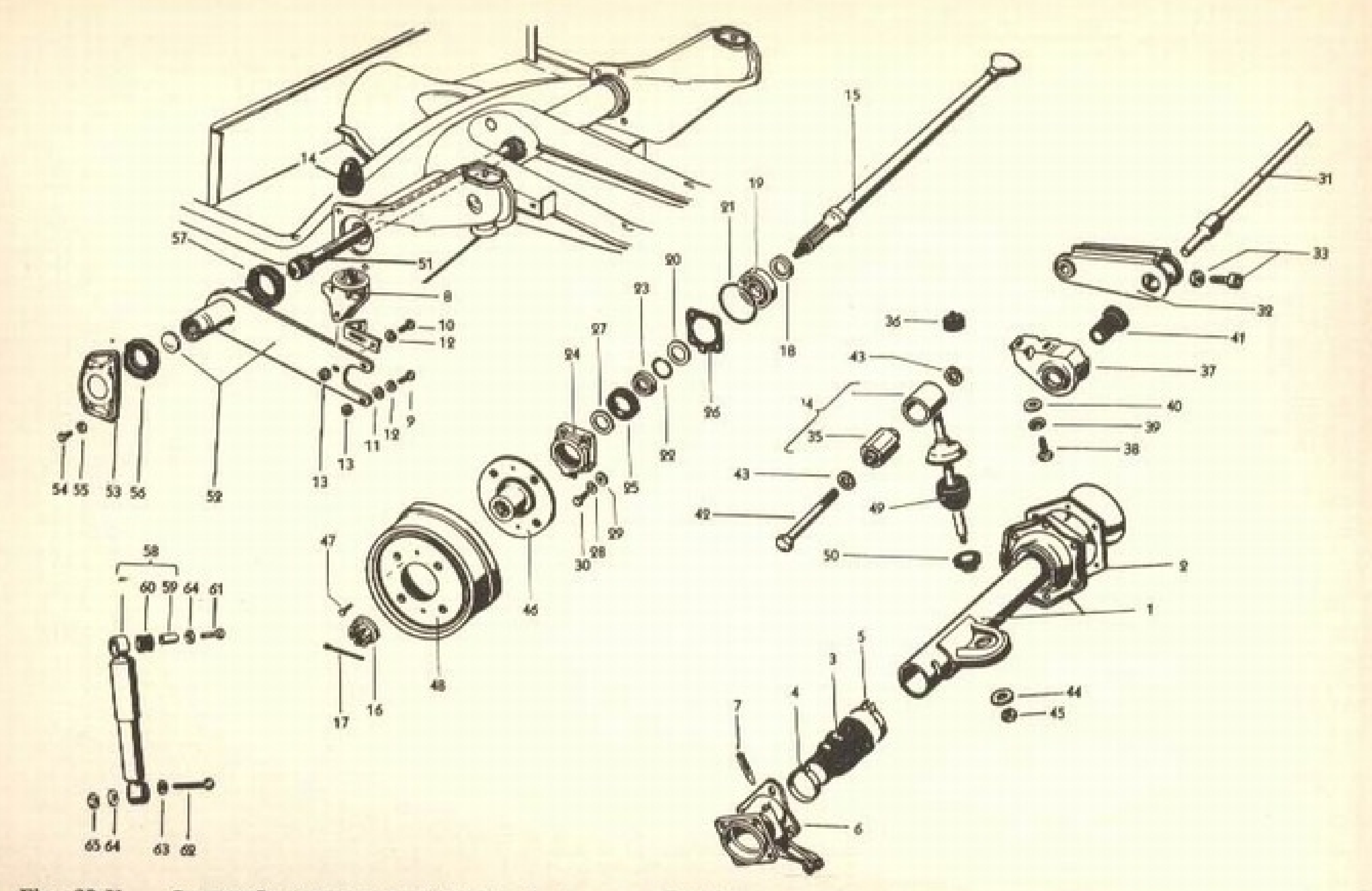


Fig. 23-V — Suspensão traseira da Variant. A do sedan é idêntica, apenas o tambor da roda (48) e o cubo (46) constituem uma só peça. (V. texto na pág. seguinte.)

EIXO TRASEIRO

Os eixos traseiros do sedan "1 600" e da Variant são pràticamente iguais. Como a distância entre as rodas no sedan é 1308 mm e na Variant 1358 mm, as semi-árvores e os tubos das semi-árvores são mais compridos que no sedan. Os flanges das semi-árvores são ligeiramente diferentes. A principal diferença entre os conjuntos é que no sedan o cubo da roda e o tambor constituem um só conjunto, enquanto que na Variant, o cubo (46, Fig. 23-V) pode ser destacado do tambor (45), ao qual é prêso por parafusos (47).

A suspensão é do tipo de barra de torção tubular (48), possuindo também uma barra de torção adicional (30). A Fig. 23-V mostra todos os detalhes do eixo traseiro. A regulagem dos braços da suspensão é de 23º 30' ± 50' para ambos os modelos.

Os serviços mecânicos nos rolamentos, retentores, buchas, etc., são idênticos aos dos demais modelos e estão descritos à pág. 112.

1 — Tubo esquerdo da semi-árvore com flange retentor e coifa vedadora
2 — Junta do flange retentor
3 — Coifa protetora do tubo
4, 5 — Fitas de aço para conexão da coifa protetora
6 — Flange esquerdo de apoio do tubo da semi-árvore
7 — Pino ajustador do flange
8 — Suporte do batente de borracha do braço esq. da suspensão
9, 10 — Parafusos sextavados
11 — Arruela
12 — Anel de pressão
13 — Porca sextavada
14 — Batente de borracha
15 — Semi-árvore
16 — Porca do cubo da roda
17 — Contra-pino
18 — Espaçador interno do rolamento
19 — Rolamento da roda traseira
20 — Arruela vedadora do rolamento
21 — Junta vedadora do rolamento
22 — Vedador entre o espaçador e o rolamento da roda traseira
23 — Espaçador externo do rolamento
24 — Retentor do rolamento
25 — Vedador da roda traseira
26 — Junta do retentor do rolamento
27 — Arruela do retentor
28 — Arruela de pressão
29 — Arruela de encôsto
30 — Parafuso fixador do retentor
31 — Barra de torção adicional
32 — Braço da Barra de torção adicional
33 — Parafuso cilíndrico
34 — Barra de pressão com bucha
35 — Bucha da barra de pressão
36 — Tampa do flange de fixação (borracha)
37 — Suporte da barra de torção adicional
38 — Parafuso sextavado
39 — Anel de pressão
40 — Arruela
41 — Bucha da barra de torção adicional
42 — Parafuso da barra de pressão
43 — Arruela travadora
44 — Arruela
45 — Porca sextavada
46 — Cubo da roda traseira
47 — Parafuso do cubo
48 — Tambor do freio traseiro
49 — Batente da barra de pressão (borracha)
50 — Bucha guia da barra de pressão
51 — Barra de torção traseira
52 — Braço da suspensão
53 — Tampa do mancal do braço da suspensão
54 — Parafuso sextavado
55 — Anel de pressão
56 — Anel esquerdo do mancal do braço da suspensão (borracha)
57 — Anel direito do mancal do braço da suspensão (borracha)
58 — Amortecedor traseiro
59 — Bucha metálica
60 — Bucha do amortecedor (borracha)
61, 62 — Parafusos fixadores do amortecedor
63 — Arruela
64 — Anel de pressão
65 — Porca sextavada

Nota importante. — Ao se retirar uma ponteira, deve-se observar seu tipo pela marcação, a fim de usar outra da mesma marcação. Os braços não tem marcação indicando o tipo a ser usado.

A extração da ponteira superior se faz com auxílio da prensa, a placa VW 412, as luvas VW 419 e 415 e a placa de base VW 401. Se se deseja extrair a bucha excêntrica, usa-se a prensa com o toca-pinos VW 408 e a placa de base VW 402, colocando uma porca no pino, a fim de evitar que a ponteira caia no chão.

Na remontagem da ponteira superior, observar que o entalhe existente em seu bordo se alinhe perfeitamente com o outro entalhe existente no olhal do braço da suspensão. (Fig. 22-V)

Na colocação da ponteira no olhal usa-se a prensa com a placa intermediária VW 412, a base VW 432, a base 433, a luva 415, o anel de pressão VW 429 e as placas de base VW 401 e 402.

O entalhe da bucha excêntrica deve ficar voltado para a frente do carro.

Ponteira inferior. — Sua extração se faz com a prensa VW 2400 em combinação com a placa intermediária VW 412, a luva VW 418, o anel suporte VW 440, a luva VW 415 e a placa base 401, depois de removida a coifa de vedação.

Na remontagem, usa-se uma ponteira nova observando que o entalhe existente em seu bordo se alinhe com o outro entalhe existente no olhal. Usa-se a prensa em combinação com o toca pino VW 407, base de pressão VW 433 e as placas de base VW 401 e 402.

Retirada de uma barra de torção. — Retiram-se as pontas de eixo como já foi descrito e os braços da suspensão de um lado. Solta-se a contraporca do parafuso de fixação da barra e puxa-se a mesma.

Na reposição, engraxar as lâminas com graxa a base de litio, examinar as buchas e rolamentos. Observar a posição correta dos rebaixos para os parafusos dos braços da suspensão e que o rebaixo para o parafuso de fixação esteja na posição correta. Na Variant, a lâmina de menor espessura, entre as 4 centrais, deve ficar voltada para a frente.

Rolamento de agulhas. — São fornecidos com diâmetro normal e sobremedida. O superior tem o diâmetro de 45,99-45,97 mm no tamanho normal e 46,19-46,17 mm no sôbremedida. O inferior tem o diâmetro de 49,99-49,97 mm no tamanho normal e 49,9-50,2 mm no sobremedida.

SISTEMA DE FREIOS

O sedan "1 600" e a Variant são equipados com freios hidráulicos de tambor nas rodas traseiras e do tipo a disco nas rodas dianteiras, mas o sedan a partir de 1970 pode ser equipado com freios a tambor nas 4 rodas (opcional).

O sistema a tambor está descrito na pág. 209 e é bàsicamente o mesmo mostrado nas ilustrações do referido capítulo. O sistema de regulagem é ligeiramente diferente e está descrito adiante.

Freio a disco. — A Fig. 24-V mostra as partes constituintes do sistema a disco do sedan. O da Variant apresenta ligeiras modificações, mas opera da mesma maneira.

O corpo dos cilindros é constituído de duas partes, uma de cada lado do disco (1), sendo que a interna se fixa à ponta do eixo por 2 parafusos (13). As duas metades são firmemente unidas por 4 parafusos (2,3). Em cada metade da carcaça, se encontra um cilindro, dentro do qual se aloja um êmbolo (5) que atua sôbre uma sapata (14), também denominada "pastilha". Cada sapata atua sôbre cada face do disco. As sapatas se alojam em rebaixos no corpo e na tampa dos ci-

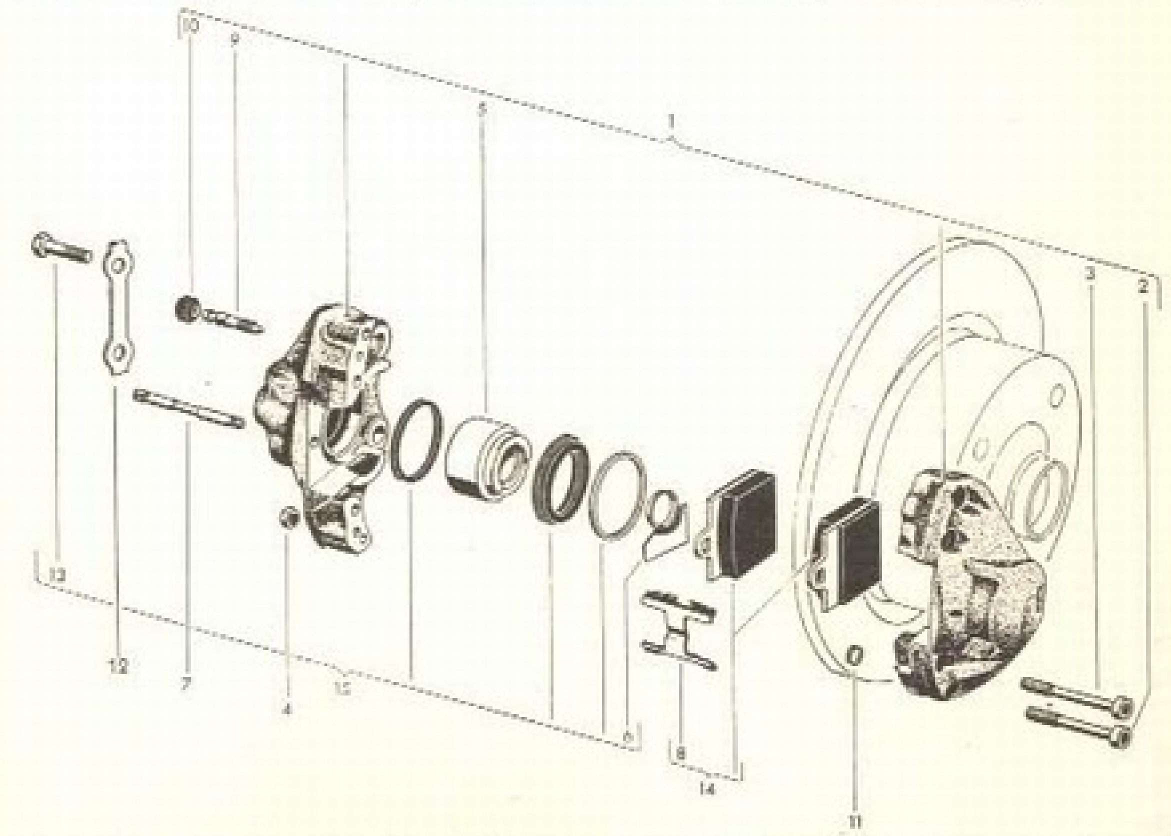


Fig. 24-V — Componentes do freio a disco do sedan "1 600": 1 — Cavalete fixo do freio a disco; 2, 3 — Parafusos cilíndricos; 4 — Porca sextavada; 5 — Êmbolo de 40 mm; 6 — Chapa de retenção do êmbolo esquerdo; 7 — Pino de fixação das sapatas; 8 — Mola de retensão das sapatas; 9 — Parafuso de sangria; 10 — Coifa de proteção do parafuso de sangria; 11 — Junta; 12 — Chapa de segurança; 13 — Parafuso sextavado; 14 — Jôgo de sapatas ("pastilhas") do freio a disco; 15 — Jôgo de vedação do freio a disco.

lindros. No lado de fricção, as sapatas são revestidas de guarnição de freio e do lado opôsto, por uma camada de plástico especial cuja finalidade é amortecer o ruído provocado pela freagem. No centro da guarnição encontra-se uma ranhura de 2 mm de largura e 8 mm de profundidade que assegura uma ação positiva do freio mesmo que as faces de freagem do disco estejam húmidas ou sujas.

A intervalos de 5 000 km, as sapatas devem ser verificadas e quando a espessura das guarnições estiver reduzida a 2 mm ou menos, devem ser substituídas em conjunto, assim como as molas de recuperação, que constituem um só reparo.

Funcionamento do freio a disco. — Todo o sistema é acionado pelo mesmo cilindro mestre. Ao se calcar o pedal, o aumento de pressão se transmite aos cilindros das rodas e atua sôbre as faces posteriores dos êmbolos, forçando-os para fora; assim, as sapatas são forçadas contra as faces do disco, travando-o. Ao cessar a pressão sôbre o pedal, a pressão do sistema hidráulico cai, os êmbolos ficam livres e as sapatas voltam a posição de repouso. Durante a freagem, os êmbolos são impedidos de girar por efeito da chapa de retenção (6 Fig. 24-V).

O vedador do êmbolo desempenha função muito importante. O vedador se aloja em uma ranhura circular no cilindro e além de evitar o vazamento do fluido ao aumentar a pressão, provoca a retração do êmbolo a posição de repouso, ao cessar a pressão no sistema. Quando a pressão aumenta, o vedador, que envolve o êmbolo sob pressão, naturalmente procura acompanhar o movimento dêste e sofre uma deformação lateral, em decorrência de sua elasticidade. Ao cessar a pressão em todo o sistema, o vedador do êmbolo, que se encontrava deformado lateralmente, volta a sua forma primitiva; devido ao atrito de aderência, o vedador puxa o êmbolo até sua posição de repouso. A folga entre o disco e a sapata é de 0,15 mm e permanece inalterada mesmo com o desgaste da guarnição, isto porque essa folga depende da elasticidade do vedador de modo que, em cada freagem, o êmbolo avança por entre o vedador compensando o desgaste. Por êsse motivo, não há necessidade de regulagens nas sapatas do freio a disco; a regulagem é automática e a distância entre o disco e as sapatas é constante: 0,15 mm.

O cilindro de freio da Variant é semelhante ao do sedan "1 600" mas teve algumas características modificadas. O diâmetro foi aumentado para 19,05 mm e não tem mais a válvula com orifício calibrado. O cilindro possui 2 saídas: uma delas se situa a frente da válvula e mantêm a pressão residual para as canalizações das rodas traseiras a tambor. A outra saída se situa atrás da válvula e dá para as canalizações dianteiras, onde não há pressão residual.

No que diz respeito aos cilindros das rodas, as sapatas são fixadas por 2 pinos em vez de um e os êmbolos possuem um dispositivo especial para alto-regulagem das sapatas. (Fig. 25-V.)

Regulagem das sapatas das rodas traseiras. — O sistema de regulagem é o mesmo dos demais modelos, ou seja, por meio de rodas dentadas, as quais são atingidas agora por aberturas existentes no prato do freio em sua parte de baixo (Fig. 26-V). As aberturas são protegidas

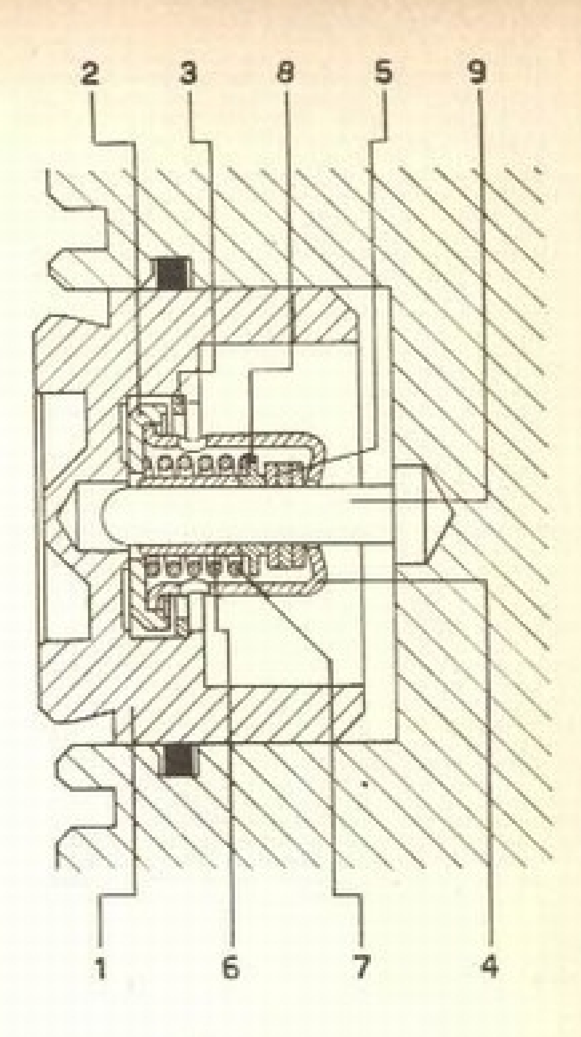


Fig. 25-V — Dispositivo de auto regulagem do freio a disco da Variant. Tem por fim compensar o recuo demasiado dos êmbolos, em caso de folga dos rolamentos das rodas e desvios do disco, mantendo constante a folga entre as pastilhas e o tambor. O dispositivo é prêso ao êmbolo e não permite reposição ou conserto isoladamente. O dispositivo se desloca em um pino-guia prêso no interior da carcaça do cilindro do freio a disco. 1 — êmbolo; 2 — batente do dispositivo; 3 — anel de segurança; 4 — carcaça do dispositivo; 5 — arruelas de atrito; 6 — bucha distanciadora; 7 — mola; 8 — arruela distanciadora; 9 — pino-guia.



Fig. 26-V

por uma capa, que se retira para a regulagem. O processo é o mesmo já descrito a pág. 209:

Suspende-se a roda no macaco ou em cavalete. Por meio de uma chave de parafusos introduzida pela abertura do prato, gira-se a roda dentada até que a sapata encoste no tambor e a roda não possa ser girada. A partir dêsse ponto procura-se girar a roda dentada em sentido contrário apenas o suficiente para que a roda gire livremente. Procede-se do mesmo modo em relação a outra sapata.

No sedan "1 600" a partir de 1970, que pode ser fornecido com freio a tambor nas rodas dianteiras (opcional) o procedimento é o mesmo.

Sangria dos freios. — A sangria tem por finalidade retirar o ar que haja por ventura penetrado no sistema. Cada roda possui um parafuso sangrador, protegido por uma capinha de borracha. São necessárias duas pessoas e o procedimento é o seguinte: retira-se a capinha de borracha e adapta-se ao sangrador uma extremidade do tubo de sangria enquanto a outra se mergulha em um copo cheio de fluido de freios bem limpo. Desaperta-se o sangrador e bombeia-se no pedal, observando o copo. A presença de bôlhas denuncia a existência de ar. O sangrador só é apertado quando as bôlhas desaparecerem. A ponta do tubo deve permanecer totalmente mergulhada durante tôda a operação. (Fig. 12-R, pág. 218.)

Regulagem do freio de estacionamento. — Pág. 219.

SUBSTITUIÇÃO DAS SAPATAS, ÊMBOLOS, VEDADORES, ETC. NO FREIO A DISCO

1 — Levanta-se o carro e retira-se a roda. Retira-se o pino de retenção das sapatas com auxílio de um toca-pinos, batido de fora para dentro. Retira-se a mola de recuperação e ambas as saptas com auxílio da ferramenta VW 2010/5, Fig. 27-V. Se se fôr usar novamente as mesmas sapatas, marcá-las com tinta a fim de não trocá-las na remontagem.



Fig. 27-V

2 — Na remontagem, observar os seguintes cuidados: as sapatas desgastadas, sujas de óleo ou graxa devem ser substituídas. Para removê-las, fazer recuar os êmbolos com a ferramenta VW 2010/ (Fig. 28-V) e como o fluido retorna para o depósito, é conveniente aspirar um pouco do mesmo com uma seringa (nunca com um tubo). Os alojamentos das sapatas devem estar perfeitamente limpos. A limpeza se faz com álcool e torna-se necessário retirar as chapas de retenção dos êmbolos. Se possível, usar ar comprimido na limpeza. Verificar as coifas, as quais serão substituídas se estiverem em mau estado. Essa operação requer a desmontagem dos cilindros. Verificar a superfície de atrito do disco. As chapas de retenção dos êmbolos devem ser colocadas corretamente. A superfície anular deve encaixar completamente sôbre o êmbolo, como mostra a seta "a" superior na Fig. 29-V e a parte dobrada sôbre o rebaixo do mesmo, como mostram as setas "b". O êmbolo é montado em 20° e esta posição é determinada pelo correto assentamento da chapa de retenção. Se preciso, há um alicate VW 2010/3, que pode ser usado para corrigir a posição da chapa de retenção. Verificar novamente a posição do êmbolo usando o calibre, o qual deve se apoiar na superfície inferior do corpo dos cilindros, isto é, na superfície contrária ao sentido de rotação do disco.

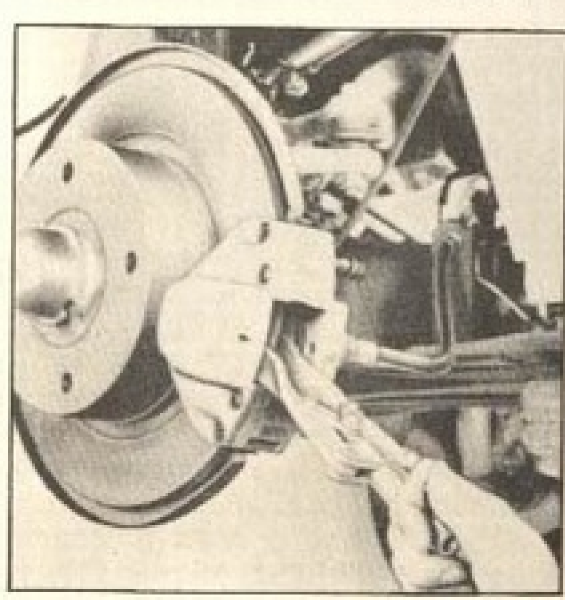


Fig. 28-V

Depois de colocadas, as sapatas podem ser movimentadas livremente no sentido radial. As molas de recuperação devem ser novas. Os pinos de retenção das sapatas serão substituídos se em mau estado e, na sua colocação, usa-se sòmente o martelo.

Depois de montado o conjunto, deve-se acionar o pedal varias vêzes, a fim de promover o correto assentamento das peças.

RETIRADA DO CILINDRO MESTRE

1 — Retira-se o vedador da ligação do tubo que vem do depósito e desliga-se o tubo, recolhendo-se o fluido em um recipiente absolutamente limpo. Desfaz-se as ligações dos tubos rígidos, tapando suas extremidades com tarugos de madeira. Desligam-se os fios da luz de aviso dos freios. Retiram-se os dois parafusos que prendem o cilindro mestre a estrutura e remove-se o cilindro pela frente do carro. Se se deseja retirar também a haste de acionamento, retira-se a chapa de travamento e a mola de recuperação do pedal.

Desmontagem — Retira-se a coifa de proteção e o anel retentor do batente do êmbolo e a seguir, o batente, o êmbolo, a gaxeta primária, a mola e o respectivo prato, a válvula e o batente da válvula.

A limpeza se faz ùnicamente com álcool e a montagem se faz em sentido inverso, untando-se as peças com fluido de freio.

Na recolocação do cilindro mestre, colocar o tubo espaçador no refôrço do chassi e instalar o cilindro junto com a haste de acionamento. Se não se substitui a haste, geralmente não é necessário ajustar seu comprimento que deve ser tal a permitir uma folga de 1 mm entre a ponta da haste e o fundo de seu alojamento no êmbolo.

Especificações do disco — A espessura normal é de 9,5 — 0,1 mm. A espessura mínima depois da retífica é de 8,5 mm, com o limite de desgaste de 8,0 mm. O empenamento máximo é de 0,2 mm.



Fig. 29-V



Fig. 30-V

SISTEMA ELÉTRICO (SEDAN "1 600" e VARIANT)

O sistema elétrico é de 12 volts, com bateria e alternador. A luz de aviso de carga (vermelha) se acende ao ser ligada a chave de ignição e se apaga tão logo o motor seja acelerado. Se se acender com o motor em funcionamento, há anormalidade no circuito. Verificar então a correia do alternador e suas ligações.

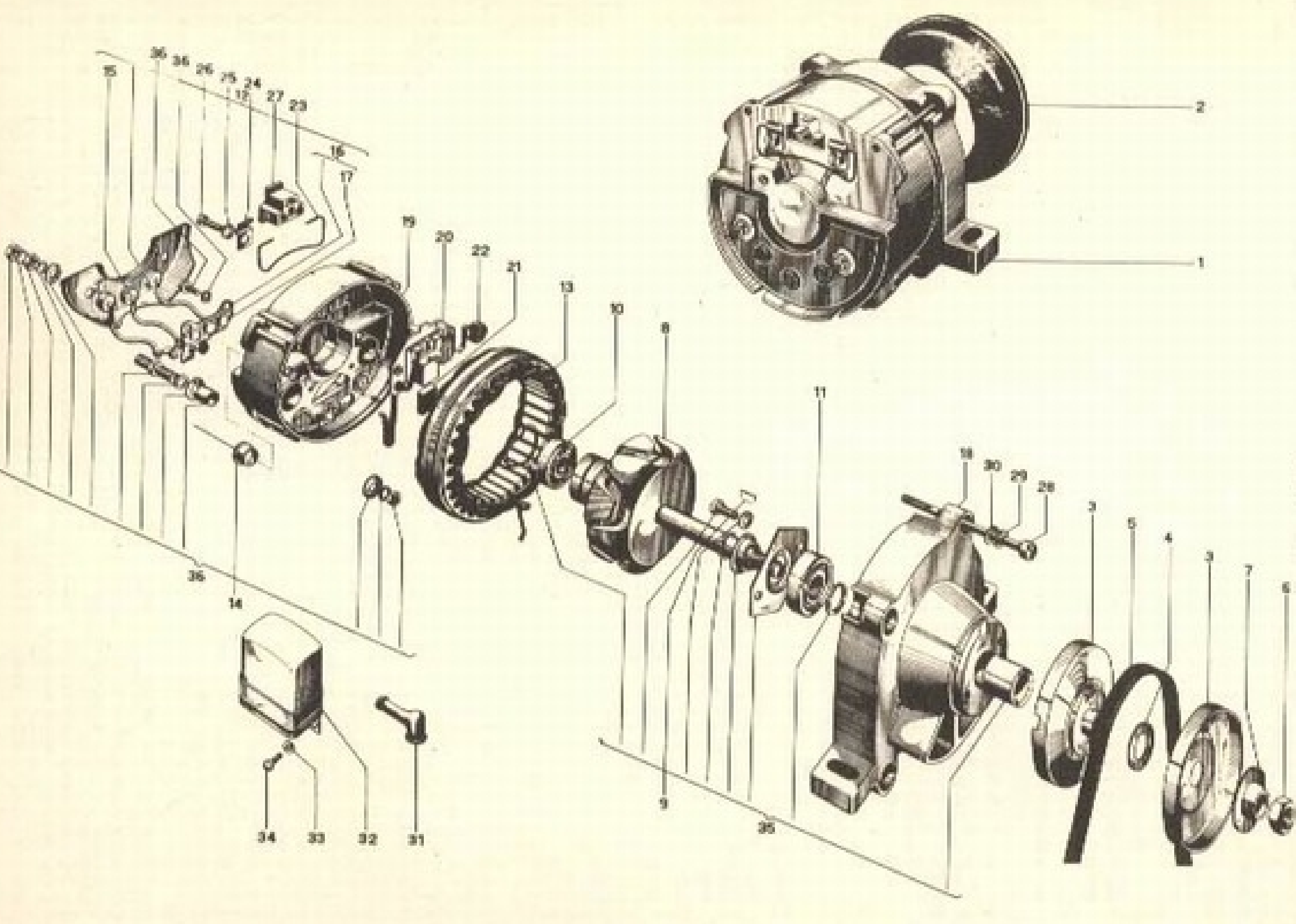


Fig. 31-V — O alternador inteiramente desmontado.

O alternador, é um gerador de corrente que tem a vantagem de carregar a bateria a baixas rotações do motor, até em marcha-lenta. Ao contrário do dínamo, a corrente tem origem nas bobinas do estator (13), enquanto o campo magnético é produzido no rotor (8), o qual se apoia em dois rolamentos (10 e 11), um em cada parte da carcaça (18 e 19). Como a corrente debitada pelas bobinas é alternada e o sistema elétrico é do tipo de corrente contínua, o alternador é provido de um sistema retificador, constituindo de 3 diodos positivos (15) montados em uma placa e 3 outros negativos.

O ajuste da tensão da correia de acionamento se faz como nos outros modelos, por meio de arruelas (4), intercaladas entre as duas metades da polia (3). Para se esticar a correia, retiram-se algumas arruelas e em caso contrário, acrescentam-se arruelas. Para se afrouxar e apertar a porca (6), prende-se a polia com uma chave de parafusos colocada em seu entalhe e com a ponta apoiada no entalhe existente na carcaça anterior. (V. pág. 16, Figs. 2 e 3-B.)

O alternador em funcionamento produz algum ruído. Os ruídos anormais podem ser de origem mecânica ou elétrica. Para se constatar se o ruído é mesmo do alternador, retira-se a correia e observa-se o funcionamento. Se desaparecer, fica confirmado que o ruído é no alternador. Os de origem mecânica são quase sempre devido a rolamentos gastos.

Um zumbido no funcionamento denuncia diodo ou diodos em curto.

- **1 — Alternador**
- **2 — Vedação de borracha**
- **3 — Polia do alternador com cubo**
- **4 — Anel espaçador da polia**
- **5 — Correia em "V"**
- **6 — Porca fixadora da polia**
- **7 — Arruela de encosto**
- **8 — Rotor do alternador**
- **9 — Chaveta**
- **10 — Rolamento posterior**
- **11 — Rolamento anterior**
- **12 — Suporte com diodo retificador positivo e chapa com diodo retificador (excitação)**
- **13 — Estator com bobina**
- **14 — Diodo retificador negativo**
- **15 — Diodo retificador positivo**
- **16 — Chapa com diodo de excitação**
- **17 — Diodo retificador (excitação)**
- **18 — Mancal anterior**
- **19 — Mancal posterior**
- **20 — Porta escôvas (completo)**
- **21 — Escôva**
- **22 — Mola da escôva**
- **23 — Prezilha**
- **24 — Chapa fixadora da prezilha**
- **25 — Anel de pressão**
- **26 — Parafuso fixador da chapa de fixação da prezilha**
- **27 — Tomada de contato**
- **28 — Parafuso de fechamento dos mancais**
- **29 — Anel de pressão**
- **30 — Arruela**
- **31 — Capa protetora do terminal**
- **32 — Regulador de tensão**
- **33 — Anel de pressão**
- **34 — Parafuso sextavado**
- **35 — Jôgo de peças para o rotor**
- **36 — Jôgo de peças para borne**

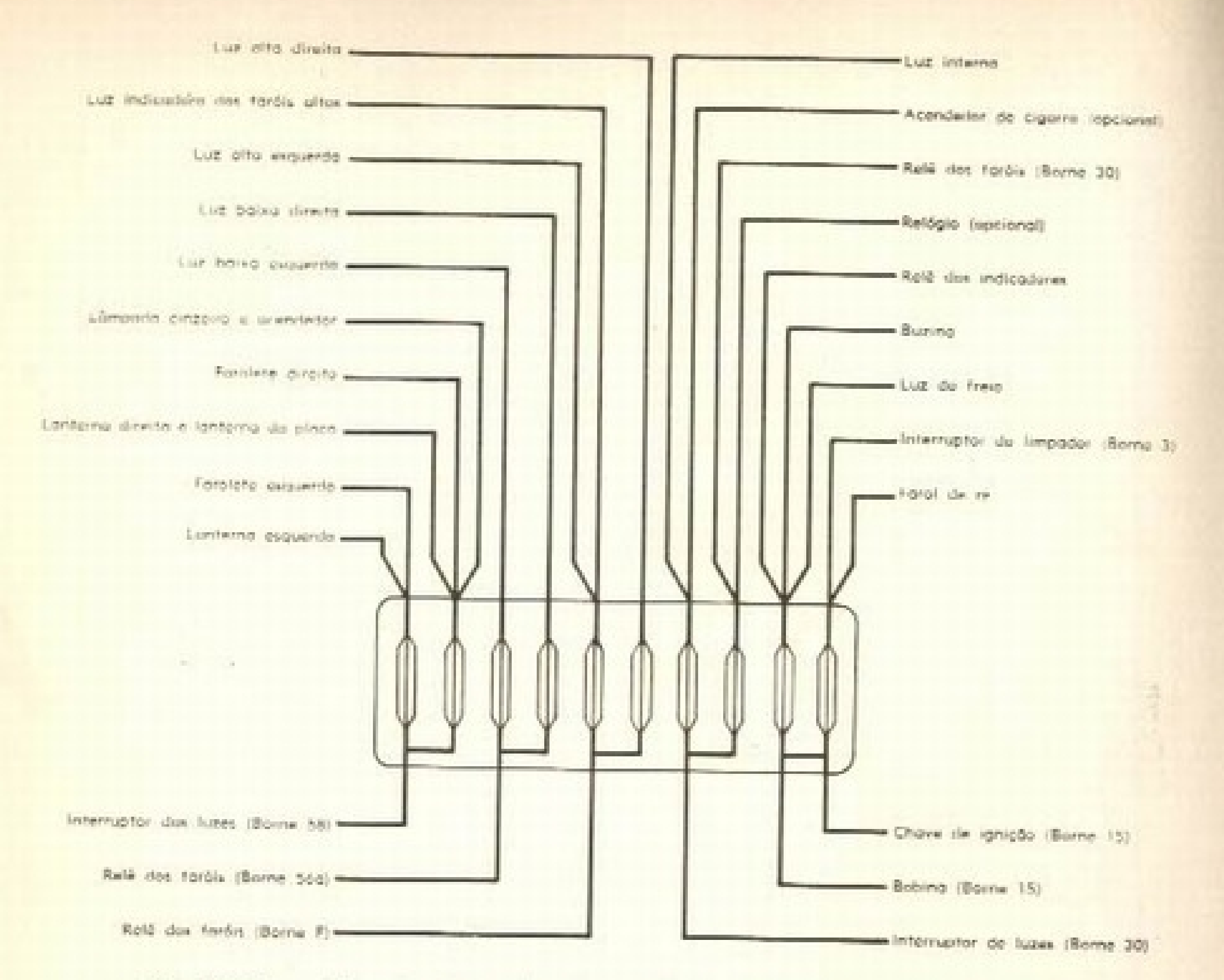


Fig. 32-V — Ligações da caixa de fusíveis (sedan "1 600" e Variant).

Cuidados com a bateria. — Pág. 226.

Fusíveis. — Pág. 225. Os fusíveis se encontram em uma caixa embaixo do painel, do lado esquerdo.

Motor de partida. — Pág. 234 e 239.

Circuito da buzina e luz de aviso da pressão do óleo. — Pág. 244.

PLANO DE MANUTENÇÃO (SEDAN "1 600" e VARIANT) — Pág. 246.

No que diz respeito a lubrificação, as operações que se referem a caixa de mudanças, motor, caixa de direção têm os mesmos períodos de troca de óleo (cada 12.500 km) e verificação de nível (2.500).

O eixo dianteiro tem apenas 4 pontos a lubrificador (rolamentos de agulha) a cada 10.000 km ou com mais freqüência se o carro trafega continuamente por estradas empoeiradas.

A cada 2.500 km troca-se o óleo do motor, limpa-se o filtro de ar e lubrificam-se as articulações do carburador e dobradiças das portas. Se o carro trabalha em ambiente de muita poeira, limpar o filtro e trocar seu óleo diàriamente.

Os rolamentos das rodas são limpos e reengraxados a cada 50.000 quilômetros.

MODELOS "CUPÊ 1 600 TL" E "KARMANN GHIA 1 600 TC"

Motor — Os modelos acima são equipados com o mesmo motor d "Variant", do tipo plano, estudado a partir da página 259. Os demai componentes mecânicos são idênticos aos da "Variant", alguns comun a outros modelos:

Embreagem — Idêntica à do sedan "1 600", pág. 99.

Caixa de mudanças — pág. 141.

Eixo dianteiro — pág. 277.

Sistema de direção — pág. 181.

Eixo traseiro — pág. 284.

Sistema de freios — pág. 288.

Sistema elétrico — pág. 292.

MODÊLO "SEDAN 1 500"

Motor — O mesmo motor empregado na Kombi "1 500", com seguintes modificações: bomba de gasolina igual à do motor "1 300 calibre de ar do pulverizador principal com tubo de emulsão (47, fi 18-E, pág. 52), com outra medida (peça n.º 113 129 435 H); filtro de modificado (peça n.º 113 129 613.2); silencioso igual ao do "1 300".

Embreagem — Idêntica à do "1 500", pág. 99.

Caixa de mudanças — pág. 141.

Eixo dianteiro — É do mesmo tipo usado no sedan "1 600" e "Variant", com ponteiras de articulação (fig. 13-V), em vez de pino como no "1 300". Como o sistema de freios de norma do sedan "1 50 é do tipo a tambor, esta parte difere do "1 600" e da "Variant". No enta to, se o veículo fôr equipado com freios a disco, opcionalmente, o ta bor será substituído pelo disco. Os serviços mecânicos no eixo estão d critos à pág. 277, distinguindo-se, naturalmente, a parte referente sistema de freios, a tambor ou a disco.

Sistema de direção — pág. 181.

Suspensão traseira — Fig. 33-V.

Sistema elétrico — Sistema de 12 volts, com dínamo, pág. 233.

Plano de manutenção — Idêntico ao dos demais modelos (pág. 24 No que diz respeito a lubrificação, os tipos de óleos são os mesmos pa todos os modelos VW (pág. 247). As capacidades também são as mesm Os modelos modernos, no entanto, têm apenas 4 pontos de lubrificaç no chassi: os rolamentos de agulhas dos braços da suspensão (7, fig. 13-V), lubrificados cada 10.000 km.

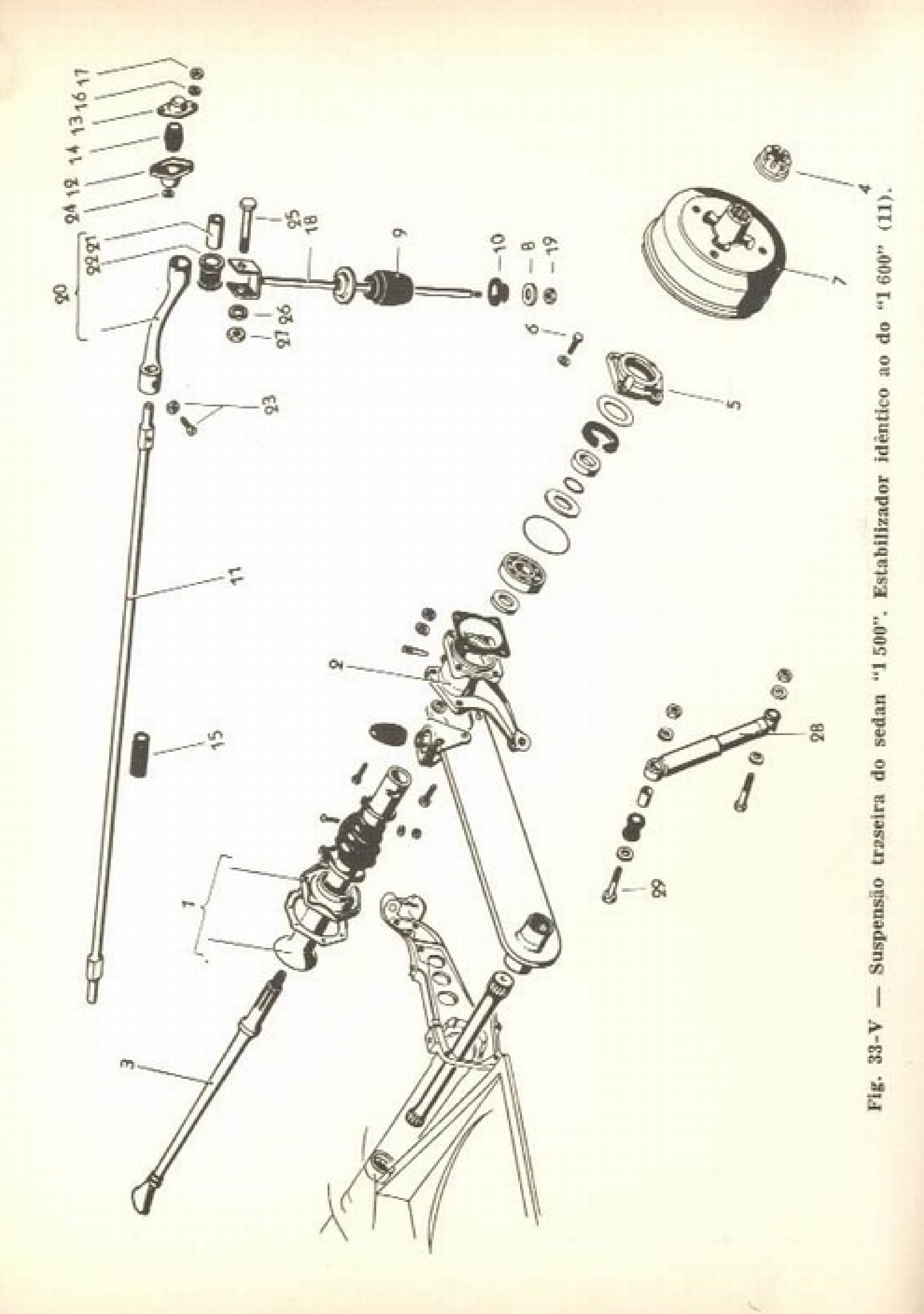


Fig. 33-V — Suspensão traseira do sedan "1 500". Estabilizador idêntico ao do "1 600" (11).

ÍNDICE

ESTA OBRA FOI EXECUTADA NAS OFICINAS DA CIA. GRÁFICA LUX, NA ESTRADA DO GABINAL, 1521 - JACAREPAGUÁ - RIO DE JANEIRO - GB.

MANUTENÇÃO
DE
AUTOMÓVEIS

Um livro que trata da conservação e mecânica das seguintes marcas:

AERO-WILLYS	JEEP WILLYS
AUSTIN	KAISER
ANGLIA	LINCOLN
BUICK	LAND ROVER
CADILLAC	MERCURY
CITROEN	MERCEDES
CHEVROLET	MG
CHRYSLER	MORRIS
CONSUL	OPEL
DE SOTO	OLDSMOBILE
DODGE	NASH
DKW	PACKARD
DAUPHINE	PONTIAC
FORD	PLYMOUTH
FRAZER	PREFECT
FIAT	PEUGEOT
FNM-2.000	RENAULT
GALAXIE	STANDARD
GORDINI	STUDEBAKER
HILLMAN	SKODA
HUDSON	TRIUMPH
HUMBER	VAUXHALL
ITAMARATY	VOLVO
JAGUAR	ZEPHYR